

MINNE FÖR FORM SOM EN FUNKTION AV INTERPOLERAD STIMULERING

av Karl Radeborg

Psykologiska
institutionen
Lunds universitet

Maj 1976

MINNE FÖR FORM SOM EN FUNKTION AV INTERPOLERAD STIMULERING

av

Karl Rådeborg

Fil.lic., Mlm

A k a d e m i s k a v h a n d l i n g

som för avläggande av filosofie doktors-
examen vid samhällsvetenskapliga fakul-
teten vid universitetet i Lund kommer
att offentligen försvaras i sal 104,
Lundagårdshuset, måndagen den 31 maj 1976
kl. 13.15.



Digitized by the Internet Archive
in 2026



INLEDNING.

Minnesforskningen har länge dominerats av intresset för verbala processer, senare parat med en betoning av den stora betydelse som kodning och organisation har för minnesbehållningen (se t ex Tulving och Madigan, 1970, Tulving och Donaldson, 1972). Denna dominans kan märkas inte bara i det stora antal experiment, som rör minne för verbalt material, utan även i att man poängterat de verbala processernas betydelse för erinringen av icke verbalt material. Den undersökning av detta slag, som väl ofta refereras är den av Carmichael, Hogan och Walter (1932). Som påpekats har man ibland gjort djärvare tolkningar än den, som återfinns i originalet och hävdats, att erinringen av visuellt material skulle vara baserad enbart på minnet av verbala beskrivningar (se även t ex Glanzer och Clark, 1962). På senare tid har man emellertid åter uppmärksammat förekomsten av rent visuella minnesbilder eller föreställningar (Davies, 1971) samt även påvisat sådana föreställningars (imageries) inverkan vid parad-associat inlärning (Paivio, 1969). Ingen har dock ännu hävdats, att minnet för verbalt material enbart skulle bero på icke verbala processer.

I en utmärkt översiktsartikel av Riley (1962), behandlas en annan aspekt av vad som här i likhet med Riley's benämning kommer att kallas "minne för form", nämligen den forskning som inspirerades av gestaltpsykologin. I en undersökning från 1922 sökte Wulf visa, att de av gestaltpsykologerna formulerade perceptionsprinciperna även kan förklara de skillnader från förlagan, som kan observeras, då man försöker erinra sig en tidigare percepterad figur. Befriade från stimulus återhållande inverkan, tenderade minnesspåren att bli allt "bättre" (t ex mer och mer symmetrisk) s k autonoma, progressiva förändringar. Emellertid illustrerar Wulf's undersökning även en av de speciella svårigheter, som visar sig i undersökningar av minne för form och för också annat icke verbalt material. Grunden till problemet är, att stimuli i dessa fall inte är sammansatta av ett begränsat antal invarianta delar på så sätt, som t ex en meningslös stavelse består av tre bokstäver. Följaktligen kan det vara svårt att i undersökningar av Wulf's typ avgöra om fpp verkligen har uppfattat

stimuli korrekt, samt att objektivt klassificera reproduktionerna^x helst oberoende av fpp:s teckningsförmåga. Wulf's experiment var också på andra punkter metodologiskt diskutabelt, men stimulerade bl a av detta skäl andra forskare att angripa samma problem, med påfallande olika resultat och/eller slutsatser. Detta finns utmärkt beskrivet av Riley (1962), varför här endast skall behandlas några av de undersökningar, som vad gäller tillvägagångssätt är av speciellt intresse.

En från psykofysiken hämtad metod, som blivit särskilt uppmärksammas är den, som först användes av Irwin & Seidenfeld (1937) och som av olika författare kallats bl a "the method of comparison" (Irwin & Seidenfeld, 1937, Hanawalt, 1952) och "the method of identical stimuli" (Crumbaugh, 1954, Karlin och Brennan, 1957). Eftersom en variant av metoden kommit till användning i den här rapporterade experimentserien är en utförlig presentation nödvändig. Irwin & Seidenfeld visade sina fpp sex olika figurer under vardera fem sek. Därefter visades sex liknande bilder och fpp fick jämföra vissa aspekter av bilderna, t ex om gapet i den sist visade cirkeln var större eller mindre än i den första. Enligt instruktionen kunde skillnaden mellan bilderna ibland vara obetydlig, ibland större. Skattningen upprepades efter 10 min resp sju dagar. I själva verket var figurerna hela tiden exakt lika. Skattningarna gjordes i endast två kategorier t ex "större" eller "mindre", "lika stor" godtogs inte. En övervikt av skattningar i endera kategorin kunde alltså anses tyda på en förändring av minnesspåret. I annat fall borde man få en 50/50 procentuell fördelning. Om nu minnesspåret av cirkeln undergått autonoma förändringar enligt de gestaltpsykologiska hypoteserna, borde gapet i den senare visade cirkeln bedömas som större. Detta visade sig också vara fallet. Även då det gällde två andra figurer, en triangel med ett gap samt en något oregelbunden kvadrat

^x Å andra sidan kan man anmärka, att verbalt material inbjuder till klassificering i kategorierna "rätt" respektive "fel" i så hög grad, att andra aspekter blivit försummade. Exempelvis finner man i två moderna läroböcker (Norman 1969, Cermak, 1972) sammanlagt 52 figurer med beroende variabel av typen "per cent correct", "proportion correct responses", "mean number recalled" etc men endast två där man analyserar feltypen.

fann man autonoma förändringar. Inte i något fall var dessa emellertid progressiva.

Hanawalt hade tidigare (1937) visat, att på varandra följande reproduktioner inte gav samma resultat som enstaka reproduktioner och hävdade, att upprepade mätningar inte kan anses ge en korrekt bild av minnesspårets utveckling, utan snarare återger en inlärningskurva. 1952 upprepade han också i samma syfte Irwin's och Seidenfelt's experiment. Hanawalt använde samma figurer som de och i princip samma metod, men med ett viktigt undantag; i stället för att göra upprepade mätningar använde han olika fpp vid de olika retentions-intervallen. Som tidigare fann han också denna gång betydande skillnader. Ett av de viktigare resultaten som Irwin och Seidenfelt fått, var att skattningarna alltid visade övervikt åt endera kategorin. Hanawalt fann med ett undantag "no substantial evidence for anything save a chance distribution of judgements" (s 41). Några tecken på autonoma, progressiva förändringar kunde inte upptäckas.

Även Crumbaugh (1954) ställde sig kritisk till bruket av upprepade mätningar och menade, att de resultat som hittills erhållits var motsägelsefulla. Anledningen ansåg han vara, att det saknades en tillförlitlig och allmänt accepterad metod. Crumbaugh's egen undersökning anslöt metodologiskt till Irwin och Seidenfelt (1937), förutom att han visserligen gjorde upprepade mätningar, men med de olika retentionsintervallen i randomiserad ordning. Undersökningen har dock kritiserats för den för gestaltpsykologin alltför fördelaktiga tolkningen av resultaten (Riley, 1962). Också Karlin och Brennan (1957) utförde upprepade mätningar, men med olika intervall i balanserad ordning. Medan man i tidigare undersökningar krävt skattningar i endast två kategorier, t ex "större" (G) eller "mindre" (L) tilläts i detta fall även skattningen "lika" (E). Som mått på minnesspårets förändring (tidsfelet) användes $TE = 100 (L-G) / L+G+E$. Resultaten stödde inte gestalthypoteserna.

Det är tydligt att man inte heller med denna metod lyckats entydigt visa förekomsten av autonoma förändringar av minnesspåret. De gestaltpsykologiska hypoteserna skall inte diskuteras

utförligare i detta sammanhang, men man kan konstatera att en av svårigheterna även varit att ange i vilken riktning minnesspåret väntas förändra sig. Även om man t ex talar om en god eller symmetrisk figur är ju detta av mindre värde om man inte också i förväg kan precisera hur en sådan figur ser ut. Riley (1962) ifrågasätter för övrigt om dessa hypoteser alls går att pröva. Undersökningar av exempelvis språklig påverkan medger ju en helt annan grad av experimentell manipulation.

Eftersom det ibland är omöjligt att samtidigt presentera standard och variabel har man inom psykofysiken redan tidigt kommit att uppmärksamma ovan beskrivna metod. Kontinuiteten mellan diskriminations- och minnesprocesserna har påpekats av bl a Postman och Page (1947), som även poängterade likheten mellan paradigmen för retroaktiv interferens och designen i experiment med interpolerad stimulering mellan standard och variabel. Några experiment av detta slag finns också redovisade, t ex Massaro (1970 a), som då det gällde korttidsminne för tonhöjd fann, att toner eller buller under retentionsintervallet gav upphov till mer glömska än ofyllda intervall, vilket därför tolkades som ett utslag av interferens snarare än decay. Emellertid fann samme författare (Massaro, 1970 b) i ett liknande experiment, vari både antalet toner och retentionsintervallet oberoende varierades, att båda dessa variabler påverkade minnesbehållningen. Då det gällde korttidsminne för position samt en rörelses längd, fann Posner & Konick (1966) både inverkan av retentionsintervallets längd och den interpolerade aktivitetens svårighetsgrad, medan enligt interferensteorin stimulus- respektive responslikhet borde avgöra interferensens riktning och styrka. Orsakssammanhangen kan alltså inte anses utredda.

Även då det gäller uppfattningen av retentionsförlusten som en funktion av retentionsintervallets längd finns divergerande åsikter. Så har t ex King i flera undersökningar (1963 a, 1963 b, 1963 c, 1965, 1966) funnit en markant konstans hos minnesbehållningen av enstaka icke verbala stimuli, från retentionsintervall av 15 sek till 28 dagar. Dessa experiment skiljer sig från de övriga genom att minnesbehållningen mättes med reproduktionsmetoden, samt genom att endast ett stimulus av samma

typ presenterades för varje fp. Genom det sistnämnda förfarandet bör den intraexperimentella proaktiva interferensen avsevärt ha minskat.

FÖRFÖRSÖK.

Som här förut påpekats har det inom minnesforskningen dominerande intresset för verbala processer varit kopplat till en påtaglig ensidighet vad gäller valet av beroende variabel, så att man i de flesta fall har använt någon variant av "antalet rätta svar". Med undantag för de experiment som haft gestaltpsykologisk anknytning har man i ovan refererade undersökningar med icke verbalt material i enlighet med denna tradition nästan enbart uppmärksammat svarets precision. Syftet med den serie experiment som här redovisas är att utnyttja den möjlighet som icke verbalt material ger att mäta kontinuerliga förändringar och studera hur minnesbilden av en standard förändras som en funktion av upprepade jämförelser med en systematiskt ändrad variabel (se även s 14-15). Tillvägagångssättet anknyter till en ofta förekommande vardaglig situation, nämligen då man jämför ett percept med en minnesbild av föremålet eller händelsen i fråga. Till skillnad från de flesta vardagliga situationer av denna typ, kommer denna process att här enbart studeras vid kortare retentionsintervall. Som metodologisk utgångspunkt har tjänat de ovan refererade undersökningarna med identiska stimuli av Irwin & Seidenfeld (1937), Harnawalt (1952), Crumbaugh (1954) samt Karlin & Brennan (1957). I syfte att utveckla ett lämpligt tillvägagångssätt, samt utprova användbart stimulusmaterial utfördes ett förförsök med ett mindre antal fpp, varvid variabeln genomgående var lika med standarden. Följande metodologiska ändringar vidtogs; Inget tvång skulle föreligga att skatta i endast två kategorier t ex större - mindre. På så sätt borde proportionen rena gissningar kunna minskas. Dessutom borde det i instruktionen klart utsägas, att det kunde förekomma att figurerna var exakt lika, varför fpp i mindre grad skulle påverkas att göra diskrimineringar som de själva var tveksamma inför. För att öka möjligheten att även mäta en eventuell trend var det lämpligt, att ersätta det tidigare använda skattningsförfarandet med någon form av direkt psykofysisk skalmetod. Magnitudskattningsmetoden bedöm-

des som lämpligast bl a på grund av sin enkelhet. Vidare var det önskvärt att försöket skulle kunna utföras som grupp-försök.

METOD

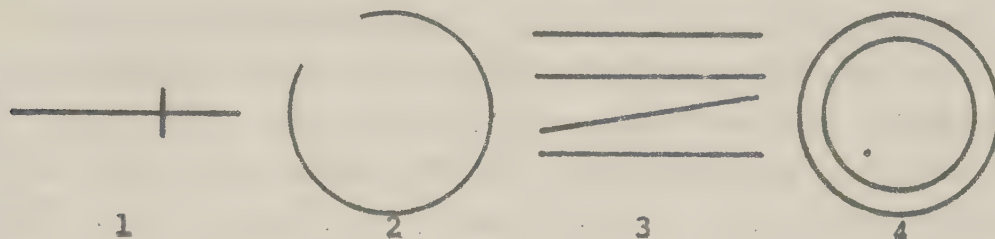
Apparatur. Stimulusbilderna visades med hjälp av en stillbildsprojektor. Såväl exponeringstid som intervallet mellan exponeringarna kontrollerades manuellt med hjälp av stoppur och torde ha varierat med högst ± 1 sek. Bilderna visades på en halvgenomsiktig skärm, 35×35 cm, omgiven av en 60×60 cm mörkare ram. Projektorn var placerad bakom skärmen. Medelavståndet mellan fpp och skärmen var c:a 200 cm. Belysningen i rummet var så avpassad att bilderna syntes tydligt, på samma gång som fpp utan besvär kunde skriva ner sina skattningar, c:a 1 lux, mätt med en Gossen Lunasix ljusmätare.

Stimulusmaterial. Inspirerad av de ovan refererade undersökningarna med gestaltpsychologisk anknytning, valde författaren att som stimulusmaterial använda följande fyra figurer (Fig 1) : 1, en horisontell rät linje med ett assymmetriskt placerat tvärstreck, 2, cirkel med gap (45°), 3, tre horisontella parallella rätta linjer med en mellan ovanifrån räknat andra och tredje linjen placerad lutande (8°) linje, 4, två koncentriska cirklar med en assymmetriskt placerad punkt. Figurerna var tecknade i svart med en linjetjocklek av c:a 2 mm projicerade på skärmen. För att möjliggöra bildbyten och därmed en viss förväntan om förändringar, tillverkades 10 exakt likadana diapositiv av varje figur. Före varje ny exponering byttes diapositiv.

Försökspersoner. I experimentet deltog 11 psykologistuderande, 3 män och 8 kvinnor. Ingen fp hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

Tillvägagångssätt. Fpp skattade 20 exakt lika exemplar vardera av de fyra stimulusfigurerna. Varje bild visades under 5 sek. Mellan dessa exponeringar (inklusive standarden sammanlagt 21 st) var inlagda intervall om 25 sek under vilka fpp skrev ner sina skattningar. Denna intervalllängd var vald så att ingen skulle känna sig jäktad och medförde också att fpp fick en liten paus mellan skattningarna. Fpp hade hela tiden tillgång

till sina tidigare skattningar och kunde jämföra med dessa. Det var dock inte tillåtet att göra ändringar i efterhand. Experimentet utfördes i form av gruppöversök. Samtliga fyra bildserier visades under samma experimentssession, med en paus om c:a 5 min mellan de olika serierna och alltså med ordningsföljden 1, 2, 3, 4 för samtliga fpp.



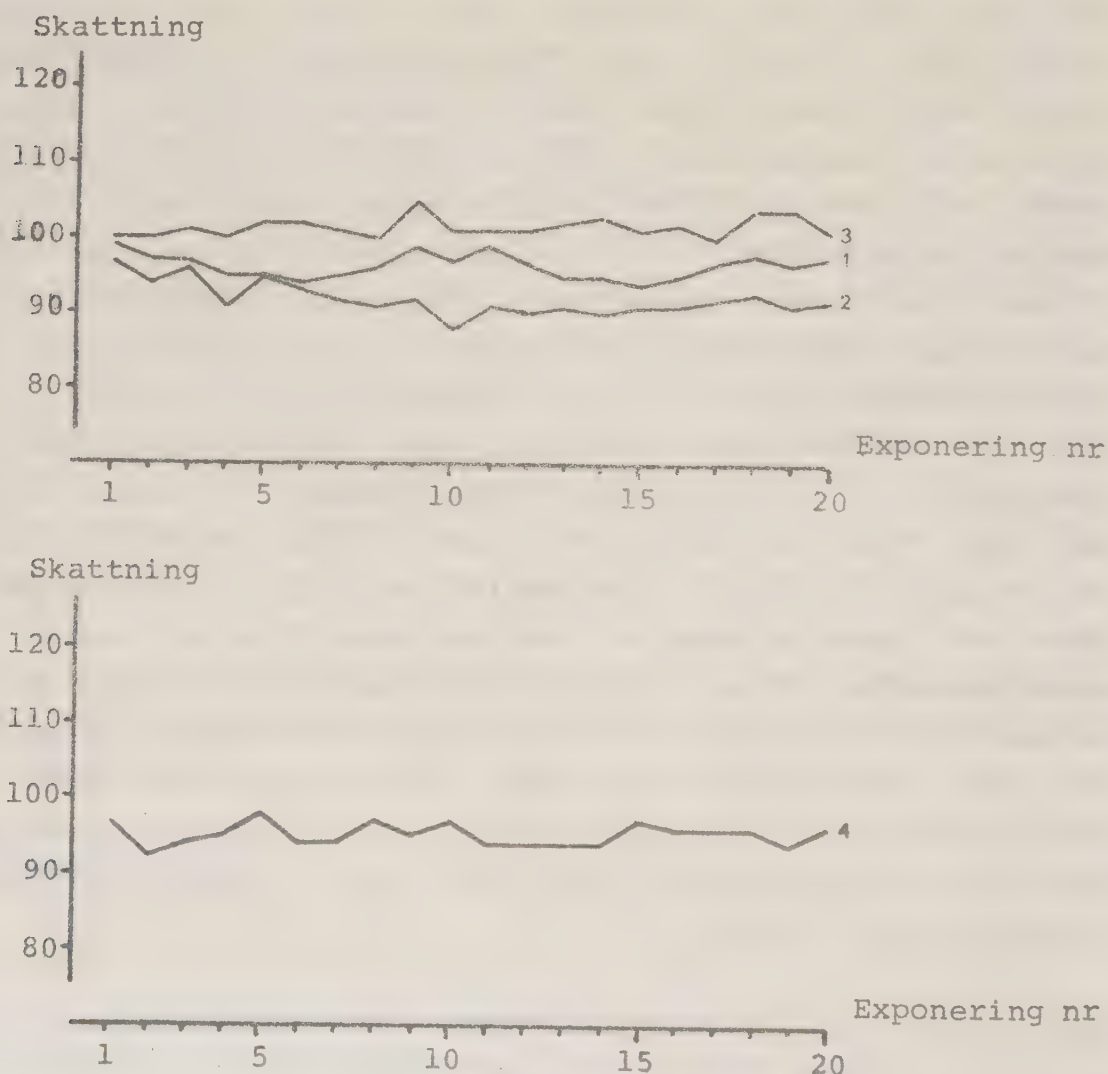
Figur 1. De fyra stimulusbilderna.

Fpp instruerades att de skulle delta i ett "minnesexperiment". Stimulusbilden (nr 1) beskrevs (enligt ovan, fast utan några gradtal vid nr 2 och 3), och fpp uppmanades att försöka memorera den först visade bilden och i synnerhet avståndet mellan tvärstrecket och mittpunkten på linjen (vilken alltså inte var markerad). För varje bild som sedan visades -20 st- skulle en jämförelse göras mellan detta avstånd på den bild man just sett och på den allra första. Avståndet på standarden kallades 100 enheter och fpp uppmanades att försöka göra sina skattningar i form av en kvotskala så att om t ex avståndet på en viss bild föreföll att vara 50% större (eller mindre) skulle man skatta 150 (resp 50), o s v. Om avståndet ansågs exakt lika stort skattade man 100. Vilka tal som helst mellan 0 (inget avstånd alls) och 200 (dubbelt så stort), utom decimalbråk, fick användas gärna ojämbna tal. Detta avsnitt av instruktionen fick en ytterst noggrann genomgång. Vidare instruerades fpp att det ibland kunde förekomma relativt stora skillnader mellan bilderna, ibland små. Det kunde också inträffa att den visade bilden var exakt likadan som den första. Experimentet var ingen form av prestationsmätning, utan försöksledaren sades vara mer intresserad av fpp:s subjektiva upplevande.

Motsvarande instruktioner tillämpades för de övriga tre figurerna. Då det gällde figur 2 skattades gapets storlek, figur 3 lutningen av linjen och figur 4 avståndet mellan den "rätta" mittpunkten och den asymmetriskt placerade punkten.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Vid informella intervjuer efter experimentet framkom, att fpp ansåg den förelagda uppgiften svår, mycket beroende på att den först visade figuren i varje serie (standarden) inte kunde hållas i sär från de övriga i samma serie. I de flesta fall torde standarden ha tjänat som en tämligen vag referenspunkt, medan jämförelsen med den närmast föregående figuren haft större betydelse för skattningen. Detta medför att eventuella progressiva trender maskeras genom att fpp tidsmässigt gör samma jämförelse om och om igen. Det framkom även, att så gott som samtliga fpp trott att de visats olika bilder. Ingen har heller genomgående skattat 100, den längsta sekvensen är fyra skattningar 100 i följd.



Figur 2. Medeltalen av skattningarna för de fyra stimulusbilderna.

Medeltalen av skattningarna framgår av Fig 2 (observera, att ett värde under 100 innebär, att den skattade aspekten av figuren har ökat minnesbilden, medan ett värde över 100 tyder på minskning). Här framgår, att kurvorna för figurerna 1, 2 och 3 är klart åtskilda, medan figur 4 inte går att särskilja från 1 och 2. Detta visar sig också vid den statistiska bearbetningen. En summering av skattningarna för de 11 fp över exponeringarna för respektive figur ger med Friedman two-way analysis of variance, $\chi^2_r = 7.45$ ($N = 11$, $df = 3$), $.10 > p > .05$. Om däremot motsvarande beräkningar göres endast med figurerna 1, 2 och 3 blir $\chi^2_r = 7.68$ ($N = 11$, $df = 2$), $.05 > p > .01$. Dessa data utesluter visserligen inte att gissningseffekter kan föreligga, men minskar sannolikheten för att kurvorna enbart skulle visa fpp:s gissningsbeteende.

Skattningarna visar en relativt stor spridning kring medeltalen. Medeltalen av standardavvikelserna visar ingen trend över de 20 exponeringarna för någon figur, vilket kanske kan verka förvånande, en ökning vore kanske att vänta. Det är i detta sammanhang intressant att notera, att fpp uppvisat ett mer stereotypt skattningsbeteende mot slutet av exponeringsserierna (med undantag för figur nr 4). Någon sådan tendens är knappast märkbar från 1:a till 4:e figuren (Tab I).

Tabell I. Antalet upprepningar i följd av samma skattning.

	figur 1	figur 2	figur 3	figur 4	summa
exponering 1 - 10	11	14	12	17	54
exponering 11 - 20	16	22	19	16	73
summa	27	36	31	33	127

Trots experimentets påtagliga begränsningar i detta avseende, kan det vara av intresse att undersöka huruvida data stöder hypotesen att minnesspåret skulle utvecklas i riktning mot en bättre figur. Enligt författarens tolkning av detta begrepp borde figurerna förändras på följande sätt: 1, mer symmetriskt pla-

cerat tvärstreck; 2, mindre gap; 3, mindre vinkel; 4, punkten närmare mittpunkten. Man kan här konstatera, att samtliga figurer utom nr 3 visar en övervikt av skattningar under 100 d v s en förändring i rakt motsatt riktning. Vidare visar endast en figur, nr 2, en signifikant trend över de 20 exponeringarna, men i riktning mot allt större gap! Rangkorrelationen mellan medeltalen för exponeringarna och exponeringarnas ordningsnummer = $-.46$, $p < .05$. (två-sid.test)

Även det av Karlin och Brennan (1957) använda måttet $TE = 100(L - G)/L+G+E$ (se s 3) beräknades för figurerna och visade en tämligen god överensstämmelse med magnitudskattningarna. Produktmomentkorrelationen mellan dessa och TE var för de fyra figurerna $-.66$, $-.64$, $-.63$ och $-.61$. Samtliga koefficienter ger p-värden under 1%, ensid.test. (Negativa värden är i detta fall tecken på positiva samband, eftersom t ex en ökning av den mätta aspekten hos minnesbilden visar sig i ett värde < 100 för magnitudskattningarna, men ett värde > 0 för TE). Trots de signifikanta korrelationskoefficienterna kan det ibland uppstå tämligen stora skillnader mellan de två måtten, delvis beroende på att N i detta fall är tämligen litet, varför en ökning av endast ett fåtal individer i endera kategorin får stor inverkan på TE.

Sammanfattningsvis kan konstateras, att den tilltänkta metoden tycks fungera i praktiken, vad avser instruktion och tillvägagångssätt. Emellertid framkom, att fpp upplevde svårigheter att särskilja den först visade figuren (i varje serie) från de övriga, vilket delvis torde vara en funktion av de långa exponeringsserierna. Detta borde kunna avhjälpas något genom att den först visade figuren markeras på ett speciellt sätt, skilt från de övriga. De erhållna skillnaderna mellan skattningskurvorna för de olika stimulusfigurerna kan också anses öka tilltron till metodens validitet. I en senare artikel har dock Baddeley (1968) kritiserat "the method of identical stimuli" i den utformning den givits av Karlin och Brennan (1957), se s 3, ovan, och visat att rena gissningar i ett fall kunde ge upphov till samma svarsmönster som annars tillskrevs minnesförändringar. Att en process A i ett fall

kan ge upphov till samma resultat som process B, innebär emellertid inte att B inte i andra fall kan vara av avgörande betydelse. Baddeley's (1968) tolkning implicerar följande en synnerligen svag minnesfunktion efter ett retentionsintervall av endast 15 sek utan någon interfererande stimulering, något som förefaller osannolikt.

Slutligen kan det vara på plats att något kommentera den använda terminologin. Då författaren känt behov av någon form av in-skjuten variabel, har som framgått genomgående brukats "minnesbild", med vilket förstås den (ofta vaga) föreställning som har av ett tidigare visat stimulus (här i allmänhet standarden). Detta antages alltså inte endast göra jämförelser med närmast föregående figur utan verkligen ha en låt vara diffus föreställning om hur den först visade figuren såg ut. Denna föreställning, minnesbilden, kan sedan naturligtvis vara påverkad av de senare figurerna i serien, eller rent av sammansmält med dessa. Det antages också, att minnesbilden i allmänhet inte enbart är av verbal karaktär.

EXPERIMENT 1.

Minnesbilden av ett objekt är ofta underkastat kontroll eller inlärning, på så sätt att man återser samma eller liknande objekt och kan jämföra dessa med minnesbilden - eller tvärt om. Är nu objekten exakt likadana vid dessa upprepade stimuleringar, bör minnesbilden bli alltmer korrekt, då felaktiga uppfattningar efterhand korrigeras (inlärning). Ofta förändras emellertid objektet i större eller mindre grad mellan stimuleringarna. Om skillnaderna mellan dessa är tillräckligt liten, bör även relativt stora förändringar efter hand kunna ske utan att detta medvetet uppfattas. Följaktligen bör även uppfattningen om hur objektet ursprungligen såg ut påverkas (retroaktiv interferens). Men även då man är fullt medveten om att objektet har ändrats kan en sådan påverkan på minnesbilden tänkas ske.

I de på s 4 refererade undersökningarna av effekten av interpolerad stimulering mellan standard och variabel, har man nästan enbart redovisat mått på bedömningens precision, och inte behandlat problemet huruvida det även skulle kunna finnas konstanta, systematiska fel, något som har större relevans för frågeställningen i denna experimentserie. Problemet har utifrån personlighetspsykologisk utgångspunkt tagits upp av Holzman (1954), som fann att interpolerade stimuli (ljushetsgrad, ljudstyrka och tyngd) som var kraftigare än standard och variabel gav positiva tidsfel (v bedömdes < än s) och tvärt om, alltså en sammansmältning av standard och de interpolerade stimuli, assimilering. "Levelers" respektive "sharpeners" (Klein och Holzman, 1950) skiljde sig härvidlag åt på så sätt att "levelers" uppvisade större assimilering.

Detta fenomen kan även ses som en förändring av den referensram, som kommit till användning vid memoreringen. Med utgångspunkt från Bartlett's schemateori (1932), har von Wright (1964) visat, att om en figur lärs in i form av "schema with correction", vilket innebär att figuren lärs in som en redan känd figur (schema) med en tillagd, borttagen eller förändrad del (correction), och sedan uppfattningen av detta sche-

ma ändras, så ändras också minnesbilden av figuren. Sålunda visades upprepade gånger en "meningslös" figur, S (schema), varefter fpp fick till uppgift att memorera en liknande figur, A. Därefter visades figurer av typ S, vilka gradvis förändrades i en viss riktning. Slutligen fick fpp bland en mängd figurer (typ A) välja ut den som de ansåg att de fått till uppgift att minnas. Det visade sig då, att man valde figurer "åt samma håll" som S-figurerna förändrats (assimilering).

Med annan teoretisk utgångspunkt, Helson's (1964) adaptations-teori och annan metod, har samme författare och Mikkonen (von Wright och Mikkonen, 1964; samt Mikkonen, 1965) visat, att fpp:s minne av en vikt eller en ton förändras systematiskt med interpolerad stimulering. Hade fpp t ex fått känna på allt tyngre vikter eller hört allt högre toner, så gick också uppfattningen av den först memorerade vikten eller tonen, som den kom till uttryck i form av upprepade reproduktioner, successivt i samma riktning. Då det gällde vikter, var dessa uppdelade i 5 adaptationsserier, med reproduktion efter varje serie. I adaptations-serie 1 (som föregick presentationen av den vikt som skulle memoreras) lyftes 40 vikter, i de övriga 60 respektive 80 (två delexperiment). Tonhöjderna var på liknande sätt indelade i 6 adaptationsserier med 20 presentationer i varje. Viktreproduktionen visade sig vara en lineär funktion av adaptationsnivån. Motsvarande beräkningar gav för tonhöjd en potensfunktion. I båda fallen kunde man alltså även här tala om en markant assimilering mellan minnesbilden och de interpolerade stimuli. Emellertid är det något oklart om fpp var medvetna om att adaptationsserierna systematiskt ändrades, åtminstone då det gällde vikter täckte serierna varandra delvis (det är inte explicit ut-sagt, men man får förmoda att vikterna presenterades i slump-ordning inom respektive serie). von Wright och Mikkonen (1964) uppger, att man i en opublicerad undersökning av Pakkela, med kraftigare plötsliga förändringar av adaptationsserierna, fått klart mindre skillnader mellan reproduktionerna. En liknande assimilationseffekt har även visats av Parducci, Marshall & Degner (1966) samt Elliot (1970). Kontrasteffekten -minnesbilden av standarden förändras åt motsatt håll som den interpolerade stimuleringen- är däremot inte så väl empiriskt belagd. Parducci,

Marshall & Degner redovisar i något fall data, som kan tolkas som en kontrasteffekt och Elliot nämner att någon enstaka fpp var medveten om att en interpolerad ton av större höjd skulle få variabeln att verka lägre, varför man medvetet korrigerade sin bedömning av jämförelsetonen uppåt.

PROBLEMSTÄLLNING

Ovan refererade undersökningar har i princip haft följande design: presentation (inläring) av standarden -interpolerad stimulering- mätning av retentionen av standarden. Vidare har som regel fpp utfört många skattningar (eller reproduktioner) ofta dessutom föregångna av uppvärmningsförsök (Elliot, 1970, använde sig av 10 fpp som deltog två timmar "every day for 3 weeks"). I några fall har det även varit tveksamt huruvida fpp varit medvetna om att de interpolerade stimuli systematiskt förändrats, samtidigt som antalet interpolerade stimuli varit stort. Syftet med detta experiment var, att studera huruvida förändringar av minnesbilden av standarden kunde observeras som en funktion av ett i relation till experimenten ovan, radikalt minskat antal jämförelser variabel - standard över kortare retentionsintervall. Fpp skulle hela tiden vara medvetna om att förändringar kunde ske. Presentationen (inläringen) av standarden inskränkte sig vidare till endast en exponering samtidigt som några uppvärmningsförsök inte gavs. Stimuli presenterades i ordnade stigande eller fallande sekvenser, eller för att anknyta till von Wright och Mikkonen (1964), Mikkonen (1965) en presentation per adaptationsserie (vilket kan jämföras med 40, 60, 80 eller 20 presentationer, se ovan). Det verkade därför troligt, att de assimilationseffekter som kunde uppträda under dessa betingelser skulle vara av mindre storlek. Det var också möjligt att assimilationen kunde avtaga vid de största differenserna mellan variabel och standard, alternativt bytas i en kontrasteffekt.

Begreppen assimilering och kontrast användes här på liknande sätt som i Sherif och Hovland (1961) eller Harvey och Caldwell (1959). De senare ger följande beskrivning (s 125-126): "Both assimilation and contrast may be manifested in either of two ways: assimilation (a) by one's evaluating a discrepant stimulus as being more in accord with his own concept

in the direction of the discrepant stimulus or source evaluation; and contrast, (a) by one's distorting the stimulus away from his concept or (b) by one's changing his concept in the direction opposite to that of the stimulus - the so-called boomerang phenomenon. "Det kan kanske här vara intressant att jämföra med Koffka, 1935 (s 502)..." if a class trace system has a definite property S_n , say a certain normal size, and a new object is experienced as belonging to this class and possessing the same property with the degree S , then the relation of S and S_n will determine how S will change in the new trace. Roughly speaking, when S is not very different from S_n , then ceteris paribus, assimilation = normalization will occur. If on the other hand S is much greater or smaller than S_n , then this difference will become exaggerated: sharpening, contrast."

METOD

Den metod som kom till användning är en variation av den som utprovades i förförsöket. Som tidigare var fpp:s uppgift att göra jämförelser mellan figurer av samma typ, men nu varierades jämförelsebilderna verkligen, vilket inte var fallet tidigare. Metoden byggde på antagandet att om fpp visades två exakt likadana bilder (S_0 respektive S_1), varav den sist visade figuren (S_1) upplevdes som förändrad i en viss riktning i förhållande till S_0 , så hade minnesbilden av S_0 förändrats i rakt motsatt riktning. Antagandet kan vid varierad stimulering generaliseras på följande sätt. Om fpp visas två likadana figurer, varav en aspekt av den sist visade figuren skattas som förändrad i mindre grad än vad som objektivt sett skett, så har minnesbilden av den första figuren förändrats i samma riktning som den objektiva ändringen : assimilering. Om å andra sidan figuren bedöms som mer förändrad än vad som objektivt sett skett, antages minnesbilden ha förändrats i motsatt riktning mot den objektiva förändringen. Detta fenomen kommer i det följande att betecknas som kontrast. Se även Tabell II.

En förutsättning för denna tolkning är, att skattningar av variabeln i förhållande till standarden inte skulle skilja sig systematiskt från objektiva värden, i det fall dessa jämförelser gjordes med standarden direkt tillgänglig för inspektion. Valet av stimulusbild blir därför synnerligen viktigt. Eftersom psykofysiska undersökningar (se t ex Stevens, 1957, Stevens & Galanter, 1957, Stevens & Guirao, 1963, Teghtsoonian & Teghtsoonian, 1965), visat, att upplevd längd inom vida gränser visat stor

överensstämmelse med objektiv längd, valdes en figur som medgav variation av längd (se stimulusmaterial). På grund av en förmodad låg reliabilitet och att det även kan misstänkas, att de effekter som eventuellt kan observeras kommer att vara relativt små är avsikten att som regel göra korsvalideringar av varje experiment. Signifikansgräns har satts till 5%.

Tabell II. Illustrativa exempel på hypotetiska förändringar hos minnesbilden av den skattade aspekten för figur S_0 , som en funktion av bedömningar av S_1 i förhållande till S_0 enligt förfarandet i förförsöket, s 6-7. Objektiva värden samt skattningar är uttryckta i form av procenttal, varvid 100 = lika stor som S_0 , 105 = 5% större, e t c.

objektiva värden		skattning av	förändring hos minnesbilden av
S_0	S_1	S_1	S_0
100	110	105	ökat (assimilering)
100	110	115	minskat (kontrast)
100	90	95	minskat (assimilering)
100	90	85	ökat (kontrast)

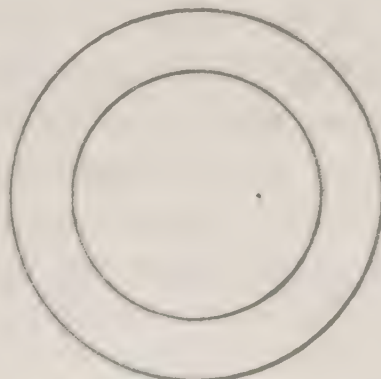
Apparatur. Stimulusbilderna visades med en projektor kopplad till ett exponeringsur. Intervallen mellan exponeringarna (25 sek), kontrollerades manuellt och torde ha varierat med högst ± 1 sek, medan exponeringstiderna (c:a 5 sek) kontrollerades av exponeringsuret, med en största variation av c:a ± 0.5 sek. Bilderna visades på en projektionsskärm med en storlek av 145×98 cm. Projektorn var placerad framför skärmen och bildbytena skedde alltså helt öppet. Medeltalet av avstånden fpp - skärm var c:a 4 m. Belysningen i rummet var så avpassad, att bilderna syntes tydligt på samma gång som fpp utan besvär kunde skriva ner sina skattningar, c:a 100 lux, mätt med en Gossen Lunasix ljusmätare. Detta värde är högre än det tidigare använda, på grund av att negativa diabilder användes vilka syntes mycket tydligt även vid högre ljusstyrkor.

Stimulusmaterial. Stimulus utvaldes bland de figurer som användes i försöket. Av dessa ansågs figur nr 4 lämpligast, bl a

på grund av att den intog en mellanposition vid skattningarna (se även s 8). Cirkelarna utgör även en avgränsning mot den större skärmen, samtidigt som avståndet mellan periferierna tjänar som en naturlig jämförelselängd för skattningarna, (flera av de följande experimenten utfördes i tillfälligt disponibla undervisningslokaler, där det ofta var svårt att åstadkomma en homogen bakgrund). Punkterna flyttades dock så att den låg rakt vid sidan av mittpunkten (Fig 3). Bilderna visades som negativ, tecknade i vitt, utom den första som var tecknad i rött, detta för att den lättare skulle kunna hållas isär från de övriga. Projicerade på skärmen hade de en linjetjocklek av c:a 5 mm. Den yttre cirkelns diameter var c:a 66 cm, den inre 48 cm. Punkten på standarden var belägen mitt emellan mittpunkten och den inre cirkelns periferi. Avståndet mellan punkten och den icke markerade mittpunkten varierades symmetriskt i jämna steg om 10% enligt Fig 4, i följande ordning: ökande, minskande, minskande, ökande, tillsammans med standarden sammanlagt 24 bilder. Observera, att på grund av ett misstag vid bildbytet kom inte bild nr 10 med (120) utan nr 11 (110) visades två gånger. I en kontrollgrupp visades endast identiska stimuli, bild 0 (standard), 1, 12 och 23.

Försökpersoner. I experimentet deltog sammanlagt 44 kvinnliga psykologistuderande, vilka var slumpvis uttagna till experiment- och kontrollgrupp, N = 21 respektive 23.

Tillvägagångssätt. Experimentet utfördes som gruppöversök. I tillämpliga delar behölls det tidigare utprovade förfarandet. Varje bild visades under 5 sek. Mellan dessa exponeringar var pauser om 25 sek, under vilka fpp skrev ner sina skattningar på ett särskilt protokoll.



Figur 3. Bild nr 0, 1, 12 och 23.

Före varje exponering förvarnades fpp. Fpp hade hela tiden tillgång till sina tidigare skattningar och kunde jämföra med dessa. Det var dock inte tillåtet att göra ändringar i efterhand. Ungefär följande instruktion gavs: "Ni kommer att få deltaga i ett minnesexperiment. På skärmen här, kommer jag först att visa en enkel geometrisk figur, tecknad i rött och er uppgift är att så noggrant som möjligt memorera denna bild. Därefter kommer jag att visa några andra liknande bilder, tecknade i vitt. Dessa, som vi kan kalla jämförelsebilder, skall ni jämföra med den först visade bilden, som ni alltså bara får se en gång. Varje bild visas under 5 sek med 25 sek paus mellan exponeringarna. För att kunna tala om hur jämförelserna skall gå till måste jag först beskriva figurerna. De ser ut ungefär så här (teckning), två koncentriska cirkelar med en asymmetriskt placerad punkt. Det ni skall jämföra är avståndet mellan punkten och den rätta mittpunkten - som alltså inte är utsatt (visas på teckningen). Hela tiden skall ni skatta detta avstånd på den aktuella jämförelsebilden i förhållande till den röda memoreringsbilden. Då gör vi så, att vi kallar avståndet på memoreringsbilden för 100 enheter. Tycker ni nu att avståndet på en jämförelsebild är större än på memoreringsbilden skriver ni ett tal större än 100, tycker ni att det är mindre skriver ni ett tal mindre än 100. Försök så noggrant som möjligt att skatta i form av en procentskala, 10% mindre blir då 90, 10% större 110, e t c . Ni får använda vilka heltal ni vill mellan 0 - inget avstånd alls - och 200 - dubbelt så stort, gärna ojämna tal, 99, 103 och liknande. Några frågor? (Olika exempel ritades upp, skattnings-schemat förklarades). Ibland kommer skillnaden mellan figurerna att vara relativt stor, ibland mindre och ibland kommer figurerna att vara exakt likadana. Av denna anledning förstår ni, att det är omöjligt att skatta rätt hela tiden. Det har också visat sig att man kan uppleva skillnaderna olika. Experimentet är på inget sätt en prestationsmätning, utan vad jag är intresserad av är ert subjektiva upplevande, som ni så noggrant som möjligt skall försöka uttrycka i form av skattningar. Innan varje exponering kommer jag att förvarna och tala om exponeringens nummer. Några frågor? Då börjar vi med memoreringsbilden."

Kontrollgruppens 4 bilder visades på motsvarande tider som i

experimentgruppen. De längre pauserna fylldes ut med allmän social aktivitet. Samma instruktion gavs som i experimentgruppen, med undantag för angivandet av intervallens längd samt antalet bilder.

RESULTAT OCH DISKUSSION

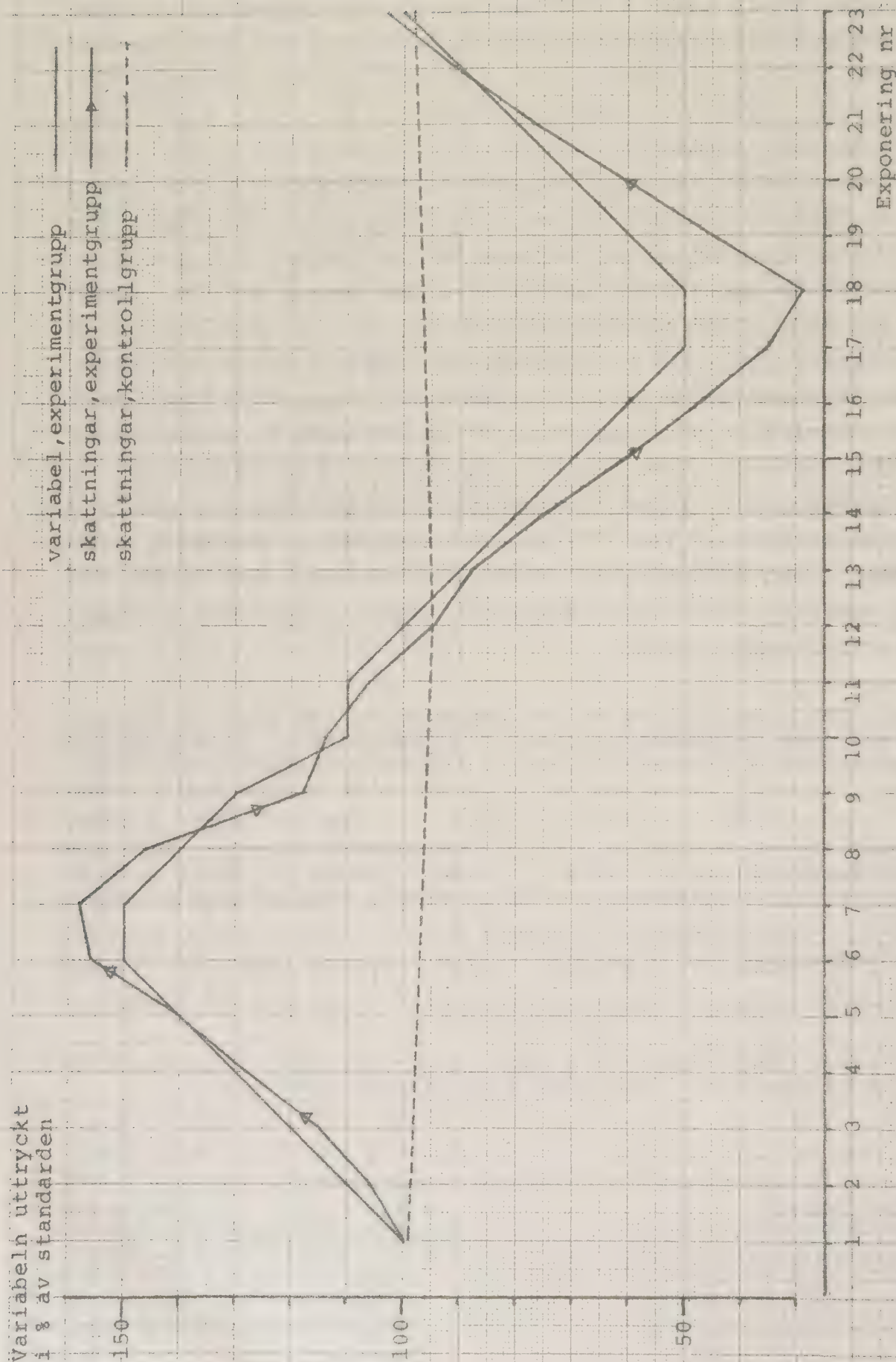
Medeltalen av experiment- och kontrollgruppens skattningar framgår av Fig 4 (observera hacket i stimulusserien vid exponering 10, vilket berodde på ett misstag vid bildbytet). Om man till en början delar upp exponeringsserien i två delar, 2 - 11, långa avstånd med "höjd" adaptationsnivå och 13 - 22, korta avstånd med "sänkt" nivå, kan man enligt von Wright's och Mikkonen's undersökningar (se s 12-13) förvänta sig, att experimentgruppen vid skattning 12 skall uppvisa ett lägre värde än kontrollgruppen och ett lika stort eller högre värde vid nr 23 jämfört med kontrollgruppen. Vid skattning 1 skall grupperna inte skilja sig åt. Som framgår av Tab III, går skillnaderna visserligen i rätt riktning, men är inte statistiskt säkerställda. Det är för övrigt anmärkningsvärt, att kontrollgruppen visar samma tendens som experimentgruppen.

Tabell III. Jämförelser mellan experiment- och kontrollgruppens medeltal och standardavvikelser vid skattning 1, 12 och 23. Jämförelsen vid M_{12} ensidigt, övriga tvåsidiga parametriska test.

	M_1	S_1	M_{12}	S_{12}	M_{23}	S_{23}
kontrollgrupp	99.23	15.29	95.36	17.91	97.55	19.57
skillnad	e s	e s	e s	e s	e s	e s
experimentgrupp	100.48	17.24	95.00	21.33	102.62	22.73

Tabell IV. Jämförelser inom experiment- och kontrollgruppen. 1-12 och 12-23 ensidiga, 1-23 tvåsidiga parametriska test.

	$M_1 - M_{12}$	$M_1 - M_{23}$	$M_{12} - M_{23}$
kontrollgrupp	e s	e s	e s
experimentgrupp	p<.10	e s	p<.10



Figur 4. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment- och kontrollgruppen (i sistnämnda fallet endast 3 skattningar). Variabeln i kontrollgruppen = standarden.

Om man däremot gör motsvarande beräkningar inom respektive grupp (Tab IV), finner man en svag tendens ($p < .10$) inom experimentgruppen som saknar motsvarighet i kontrollgruppen. Detta kan dock knappast sägas bekräfta hypoteserna enligt ovan.

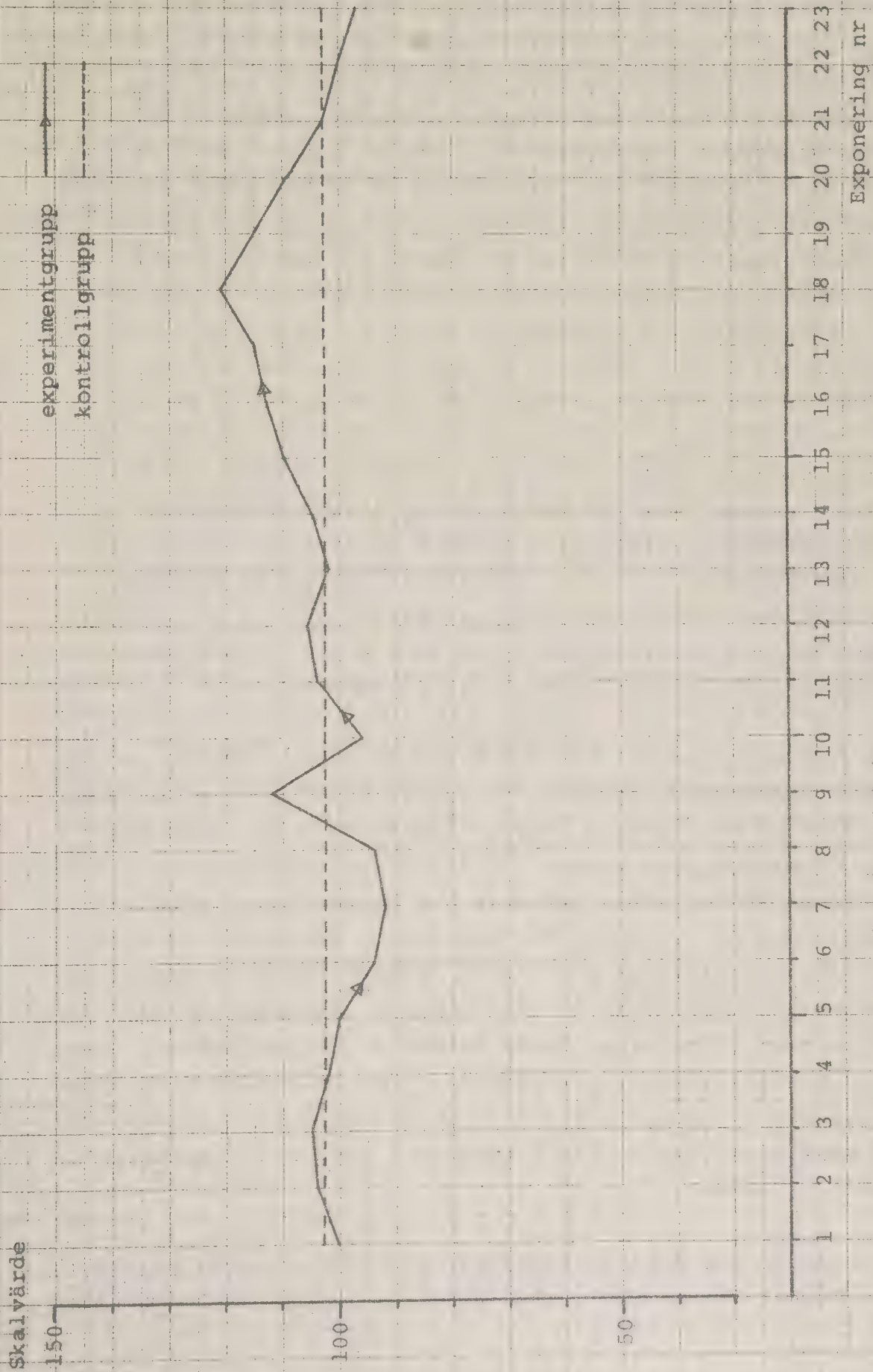
Då man studerar medeltalskurvan för skattningarna (Fig 4), finner man då det gäller experimentgruppen åtskilliga avvikelser från stimulusvärden. Från exponering 1 - 5 kan en viss underskattning märkas. Dessa medeltal är dock inte signifikant skilda från respektive stimulusvärden (tvåsidiga parametriska test). Efterhand avtar denna tendens och vid expon 6, 7 och 8 ligger skattningarna över stimuluskurvan. Endast nr 7 ger dock signifikant ($p < .05$) p-värde. Om man undantar expon 10 visar medeltalen därefter en ökande tendens till underskattning, särskilt markerad vid de lägre stimulusvärdena (expon 9 $p < .01$, 15 $p < .10$, 16 $p < .05$, 17 $p < .02$, 18 $p < .001$, 19 $p < .01$, 20 $p < .10$). Efter expon 18 konvergerar åter skattnings- och stimuluskurvorna, men endast vid den sista exponeringen, 23, kan en viss överskattning märkas (vare sig expon 10 eller 23 ger dock signifikanta p-värden). Enligt författarens åsikt bör såväl vid dessa beräkningar som vid jämförelser med kontrollgruppen mindre vikt läggas vid enskilda p-värden och deras exakta position inom exponeringsserien, än vid de sekvenser av över- och underskattning som kan observeras samt ordningsföljden mellan dessa sekvenser.

Ovan har skattningarna endast karaktäriserats i termer av under- och överskattning. För att möjliggöra jämförelser med kontrollgruppen även vid andra värden än då variabeln = 100, måste skattningarna transformeras till ett lämpligt mått på minnesbilden av standarden. Om S_i betecknar stimulusvärdet vid exponering i ($i = 1 \dots 23$), R_i skattningen av S_i i förhållande till standarden och M minnesbilden av standarden (samtliga värden uttryckta i procentskalan enligt instruktionen, där 100 = standarden, 110 = 10% större, 90 = 10% mindre etc), erhålles: $R_i M / 100 = S_i$ och $M = 100 S_i / R_i$ (1) Denna ekvation har dock nackdelen att den ger en sned fördelning, med en hoptryckning av värden under 100 och en uttänjning av värden över 100. Ekvationen ger även direkt absurda värden, som vid $S_{18} = 50$ $R_{18} = 20$ (10 fpp avgav denna skattning), $M = 250$, vilket skulle innebära, att fpp hade en minnesbild av

standarden med punkten liggande en bra bit utanför den yttersta cirkeln! Utan tvekan kunde man med en transformerings av skalan få en mer sannolik fördelning, men författaren har ansett det enklare att i stället använda en ekvation, som behåller den ursprungliga fördelningen av skattningsvärden, med beteckningar enligt ovan: $M = S_1 - R_1 + 100$ (2) Minnesbilden kan här sägas representeras av den kring stimulusvärdena spegelvända skattningskurvan. Denna metod kan anses ha varit underförstådd vid beräkningarna av korrelationerna med TE i försöket se s 10.

Den bild av minnesbildens förändringar som erhålles på detta sätt, framgår av Fig 5. Observera, att eftersom fluktuationerna mellan de tre skattningsvärdena i kontrollgruppen av allt att döma är slumpvariation, så har medeltalet av varje individs tre värden betraktats som en observation. Medeltalet av dessa observationer har ritats in som en rät linje i figuren och är underlag för de statistiska jämförelserna med experimentgruppen. Dessa har utförts med 2-sidiga icke-parametriska rangtest med korrektion för ties. Ursprungligen gjordes parametriska testningar, men en efterkontroll visade, att ett fåtal av de 23 fördelningarna hade en varians $\neq$ kontrollgruppen (detta är också fallet i de följande experimenten). Ur denna synpunkt bedömdes icke-parametrisk testning vara mest användningsfritt. Som tidigare påpekats bör man vid denna jämförelse ta fasta på de sekvenser av ökning eller minskning som kan observeras och inte enskilda skillnader mellan grupperna.

Eftersom stimuli varierats systematiskt i icke-randomiserad ordningsföljd, bör också minnesbilden av standarden visa en jämn utveckling, och ett mindre än slumpmässigt antal runs (run definieras här som en obruten sekvens stigande eller fallande värden, se Bradley, 1968). Antal runs = 8, $n = 23$ ger $p < .001$. En mycket tydlig effekt av den systematiskt varierade stimuleringen kan alltså märkas. Tyvärr går det inte att göra motsvarande beräkningar i kontrollgruppen, eftersom $n = 3$, men en viss uppfattning kan man få genom att se på förförsöket, där stimuli konstant = 100. Ingen av de fyra figurerna uppvisar ett så litet antal runs att $p < .10$.



Figur 5. Minnesbildens utveckling i experiment- och kontrollgruppen enligt ekvation 2. Kontrollgruppens värde = medeltalet av samtliga observationer.

I inledningen antogs, att assimilationen skulle avtaga vid de största differenserna mellan variabel och standard och kanske övergå i en kontrasteffekt. Som framgår av Fig 5, är i själva verket assimilationseffekten både ytterst svag och kortvarig (inget av medeltalen 2-4 ger signifikanta p-värden), medan en tydlig kontrasteffekt kan observeras (5 e s, 6 $p < .10$, 7 $p < .05$, 8 $p < .10$). Utvecklingen därefter till exponering 12 är mer svårtolkad. Både den markanta ökningen vid expon 9 ($p < .05$) som den därefter hastiga minskningen (e s) faller ur ramen. En jämnare utveckling med en gradvis avtagande kontrasteffekt, som eventuellt övergick i assimilation i närheten av expon 12 vore troligare (expon 11 och 12 e s). Hacket i stimulusserien kan möjligen ha påverkat skattningarna vid expon 10. Efter expon 12 är det ytterst tveksamt om man över huvud taget kan tala om någon assimilationseffekt. Endast vid expon 13 kan en tendens (e s) till minskning märkas. Som vid den stigande stimulussekvensen är kontrasteffekten tydlig (14 e s, 15 e s, 16 $p < .01$, 17 $p < .01$, 18 $p < .01$, 19 $p < .05$, 20 e s), men förefaller också kraftigare än den tidigare. Medeltalen för exponering 22 och 23 slutligen är lägre än kontrollgruppens värde dock e s), vilket eventuellt skulle kunna tolkas som en assimileringsseffekt.

Syftet med experiment 1 var att pröva huruvida påverkan av upprepade jämförelser variabel - standard kunde observeras också i det fall då bl a antalet sådana jämförelser var avsevärt mindre än motsvarande moment i tidigare undersökningar. Det kan konstateras att en sådan påverkan har kunnat visas relativt en kontrollgrupp på två sätt. För det första genom att antalet runs (ett run definieras här som en obruten följd av ökande eller minskande värden) varit litet, d v s minnesbilden har uppvisat en jämn utveckling. Detta kommer i det följande att kallas en generell effekt, eftersom den inte är bunden till någon speciell del av exponeringsserien utan tänkes bero på att stimuli presenterats systematiskt ordnade i stigande respektive fallande sekvenser.

För det andra har även förändringar hos minnesbilden av standarden kunnat visas, som i konsekvens med ovanstående får kal-

las specifika effekter av de upprepade jämförelserna. Dessa förändringar tycks i stort sett kunna beskrivas som beroende av assimilering och kontrast. Överraskande är emellertid att kontrasteffekten är betydligt starkare än assimileringseffekten. Som framgår av inledningen hade snarare det motsatta förhållandet förväntats. Detta var dock till stor del baserat på resultat vilka erhållits vid undersökningar där man mätt den experimentella inverkan först efter ett stort antal interpolerade stimuleringar. Följaktligen har man haft små möjligheter att observera en kontrasteffekt eftersom denna antagligen förutsätter ett fåtal stimuleringar och relativt stora differenser mellan standard och variabel. Den metod som å andra sidan kommit till användning i detta fall har möjliggjort en kontinuerlig observation av minnesbildens utveckling utan någon tidsmässigt fixerad uppdelning av experimentet i interpolerad stimulering respektive retentionsmätning. Den delrespons som utförs vid varje exponering och som gör det möjligt att studera minnesbildens utveckling kan här även sägas inbegripa den experimentella påverkan.

Det är också sannolikt, att typen av stimulus har stor betydelse för vilka effekter, som skall uppstå. Sherif & Hovland (1961) anger t ex, att assimilationsområdet skulle vara mindre vid väldefinierade fysiska kontinua, där diskriminationsförmågan är starkt utvecklad, något som i hög grad torde gälla längddimensionen.

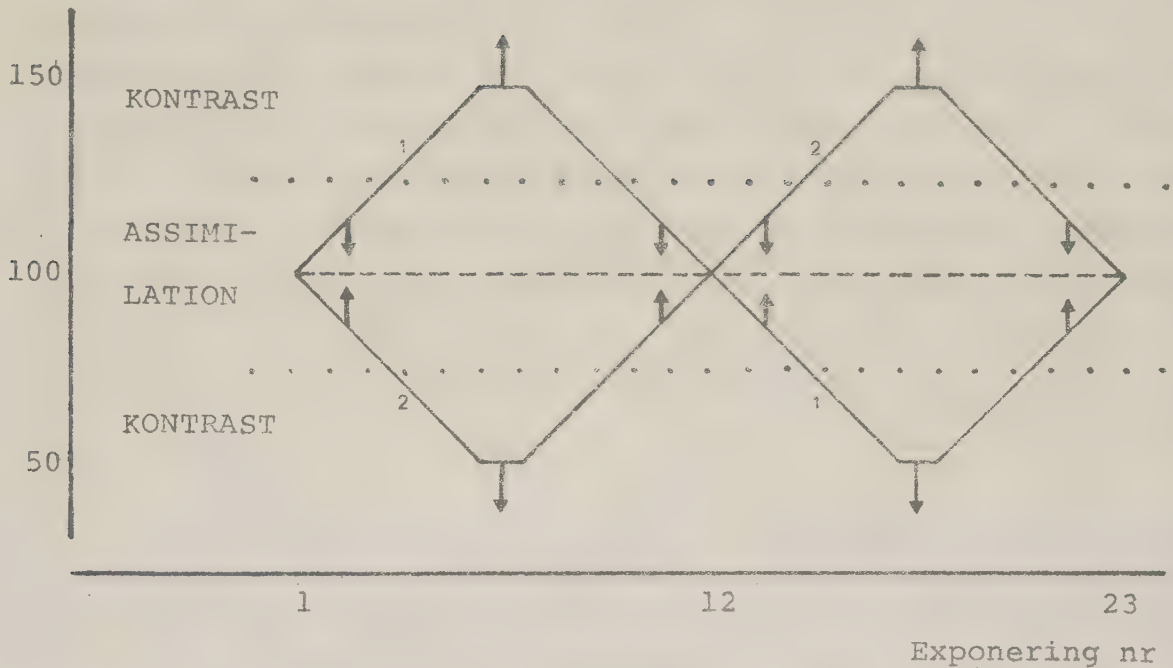
EXPERIMENT 2.

Experiment 2 utfördes i syfte att korsvalidera författarens tolkning av resultaten från experiment 1. Emellertid tillämpades den ursprungligen planerade stimulusföljden ...130, 120, 110, 100... och inte ...130, 110, 110, 100... Även en andra experimentgrupp deltog, vilken presenterades stimulusserien i omvänd ordning, vilket medger att ordningsföljdens betydelse undersöks. Kontrollgruppen bedömde 23 exakt likadana figurer och inte som i experiment 1 endast 3 för att en jämförelse av antalet runs skulle kunna göras.

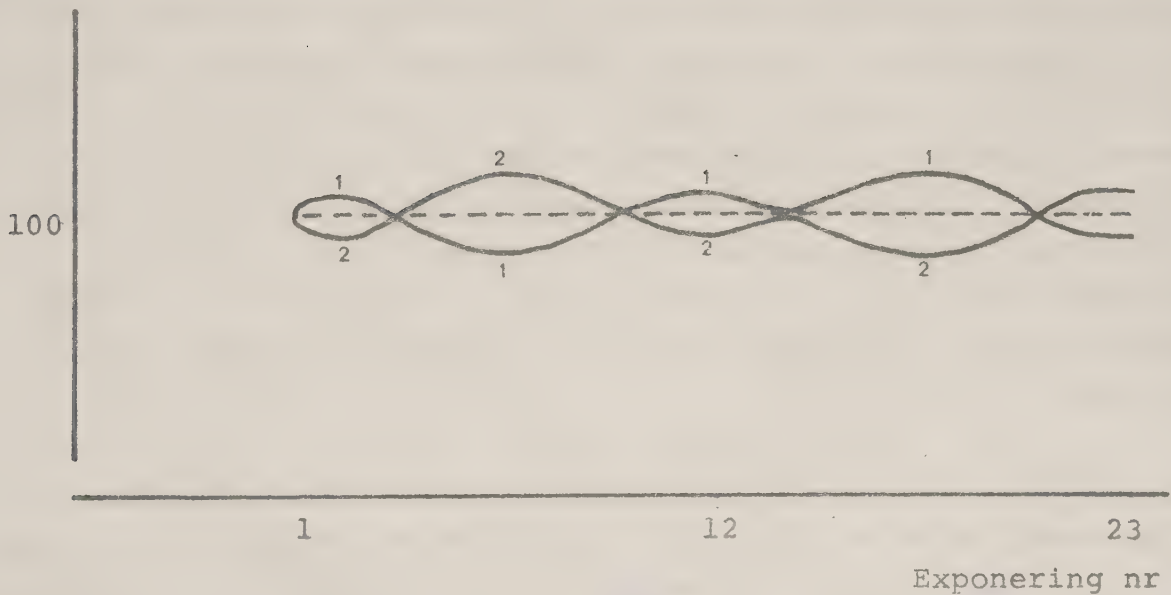
En schematisk framställning av assimilations- och kontrastprocessernas hypotetiska inverkan på skattningar respektive minnesbild, inspirerad av Koffka (1935), Harvey & Cardwell (1959) och Sherif & Hovland (1961) ges i Figur 6a och b. Framställningen bygger på författarens tolkning av resultaten av experiment 1, men har i syfte att ge en så enkel bild som möjligt, kompletterats med antagandet att gränsen mellan assimilation och kontrast är konstant över hela exponeringsserien, att kontrasteffektens storlek är oberoende av om stimuli är extremt stora eller små och om de föregås av en längre eller kortare sekvens ökande eller minskande värden. Medan kontrasteffekten antages vara betydligt kraftigare än assimilations-effekten, har i figuren inga hänsyn tagits till de övriga styrkerelationer, som man kanske kan utläsa av experiment 1. Observera, att de angivna positionerna i exponeringsserien samt styrkerelationerna är högst ungefärliga. Visserligen skulle man t ex kunna fixera åtminstone maximipunkterna för kontrastverkan, men detta skulle lämna frågan obesvarad var gränserna för kontrastområdena går. Av denna anledning har inga riktade hypoteser ställts, men parallellt kommer även p-värden för ensidiga provningar att redovisas. Det bör återigen betonas, att ett av huvudmotiven vid skisseringen av denna modell har varit att ge en så lättfattlig bild som möjligt och att därvid uppenbara förenklingar gjorts. Modellen har tillkommit genom en kombination av de i detta sammanhang något oprecisa teoretiska konstruktionerna av Koffka (1935), Harvey & Caldwell (1959) och Sherif & Hovland (1961) samt tolkningen av resultaten av experiment 1.

Variabeln uttryckt
i % av standarden

Experimentgrupp 1 1
Experimentgrupp 2 2
Kontrollgrupp -----



Skalvärde



Figur 6a (överst) och 6b (underst). Schematisk framställning av inverkan från assimilation och kontrast på skattningarna (a) respektive minnesbilden av standarden (b). Pilarna visar i vilken riktning skattningarna bör komma att avvika från stimulusvärden. Skalvärdena förutsättes vara uträknade enligt ekvation 2, s 22.

METOD

I tillämpliga delar behövs det tidigare förfarandet (s 15-19). För att undvika nya misstag vid bildbytena användes dock en automatisk stillbildsprojektor med manuellt kontrollerad kamerakamera. Experimentgrupp 1 presenterades stimuli som tidigare i ordningen ökande, minskande, minskande, ökande och experimentgrupp 2 i motsatt ordning medan kontrollgruppen fick skatta 23 exakt likadana figurer. Exakt samma instruktion gavs i de tre grupperna. Sammanlagt 60 fpp (psykologistuderande) deltog i experimentet. Dessa var slumpvis fördelade i kontroll- och experimentgrupper. Exp-grupp 1 N = 21, exp-grupp 2 N = 19, kontrollgrupp N = 20. Ingen fp hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

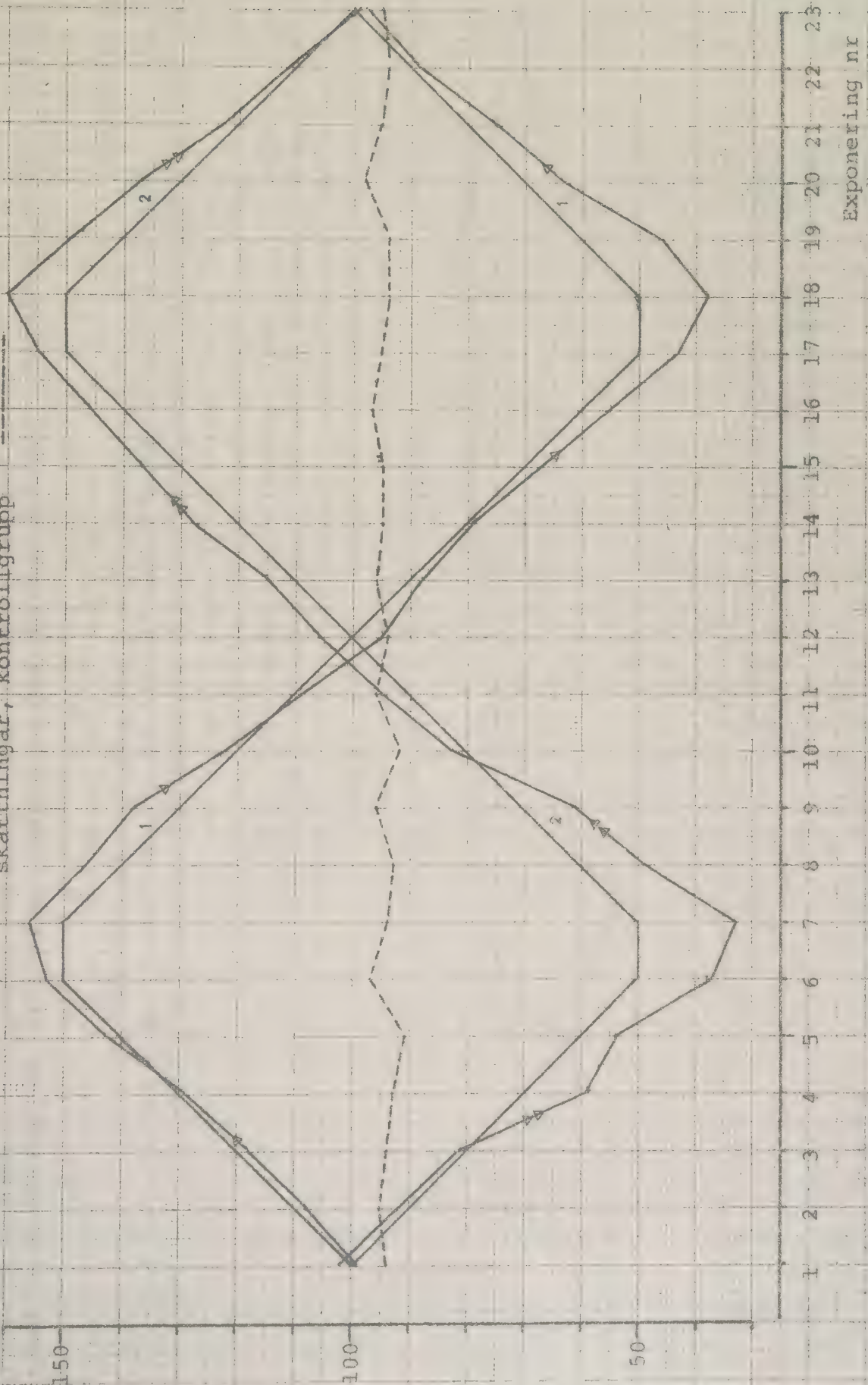
RESULTAT OCH DISKUSSION

Medeltalen av skattningarna framgår av Fig 7 och motsvarande representationer av minnesbilden av standarden i Fig 8. Resultatet av den statistiska bearbetningen av skillnaderna mellan grupperna för samtliga exponeringar redovisas i Tab VI. I experiment 1 konstaterades då det gällde minnesbildens utveckling, att den systematiskt varierade stimuleringen gav upphov till ett mindre än slumpmässigt antal runs (ett run = en obruten sekvens stigande eller fallande värden). Så är även fallet i experiment 2. Båda experimentgruppernas kurvor visar ett påfallande jämnt förlopp i motsats till kontrollgruppen (E_1 : $r=9$ $n=23$ ger $p<.01$, E_2 : $r=10$ $n=23$ $p<.01$, K : $r=15$ $n=23$ $p = .5980$, ensidiga test). En påtaglig generell effekt kan alltså anses klarlagd.

Eftersom kontrollgruppen inte uppvisar någon trend, har som tidigare medeltalet av varje fp:s skalvärde betraktats som en observation och medeltalet av samtliga observationer ritats in som en rät linje i Fig 8. Hur väl överensstämmer då resultaten med den schematiska framställningen av assimilations- och kontrastprocessernas hypotetiska inverkan (Fig 6)? Man kan till en början konstatera, en viss nivåförskjutning, så att kontrollgruppen ligger något högre och experimentgrupperna något lägre än förväntat.

variabel, experimentgrupp 1
 variabel, experimentgrupp 2
 skattningar, experimentgrupp 1
 skattningar, experimentgrupp 2
 skattningar, kontrollgrupp

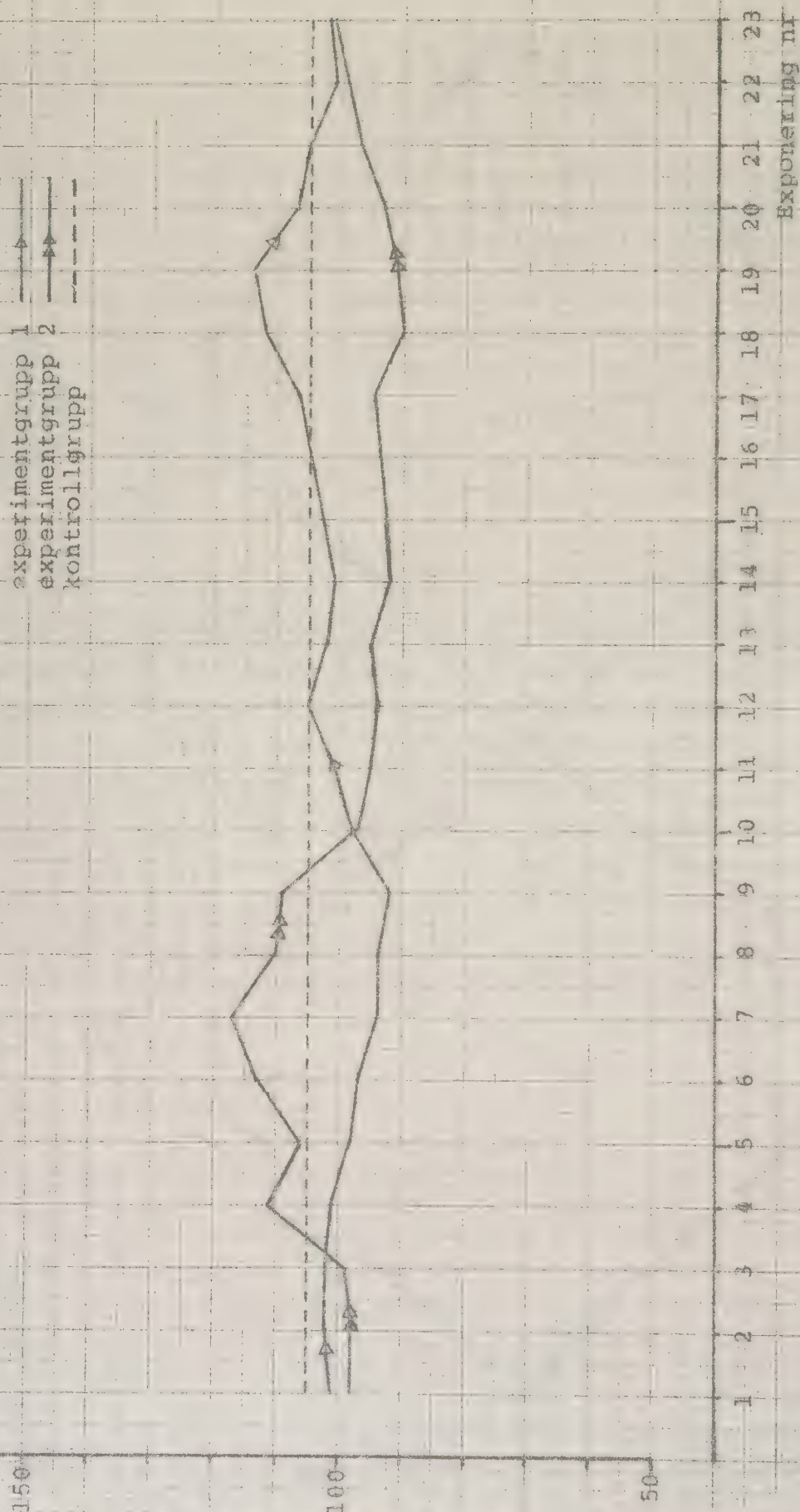
variabeln uttryckt
 i % av standarden



Figur 7. Modellens av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment- och kontrollgrupper. Variabeln i kontrollgruppen = standarden.

Skalvärde

experimentgrupp 1
experimentgrupp 2
kontrollgrupp



Figur 8. Minnesbildens utveckling i kontroll- och experimentgrupper, enligt ekvation 2. Kontrollgruppens värde = medeltalet av samtliga observationer i serien.

Tabell VI. Jämförelser mellan skalvärden avseende minnesbilden av standarden i experimentgrupperna (E_1 och E_2) samt kontrollgruppen (K). Icke-parametriska rangtest med korrektion för ties har använts. Såväl ensidiga (överst) som tvåsidiga (underst) p-värden redovisas.

expon nr	$E_1 - K$	$E_1 - E_2$	$E_2 - K$	expon nr	$E_1 - K$	$E_1 - E_2$	$E_2 - K$
1	e s e s	e s e s	.10 e s	13	e s e s	e s e s	.10 e s
2	e s e s	e s e s	e s e s	14	e s e s	e s e s	.05 .10
3	e s e s	e s e s	.10 e s	15	e s e s	e s e s	.10 e s
4	e s e s	.05 .10	.10 e s	16	e s e s	.10 e s	.10 e s
5	e s e s	.10 e s	e s e s	17	e s e s	.10 e s	.10 e s
6	.10 e s	.005 .01	.01 .02	18	.05 .10	.005 .01	.01 .02
7	.025 .05	.0005 .001	.005 .01	19	e s e s	.01 .02	.025 .05
8	.05 .10	.01 .02	e s e s	20	e s e s	.05 .10	e s e s
9	.025 .05	.025 .05	e s e s	21	e s e s	e s e s	e s e s
10	e s e s	e s e s	.05 .10	22	e s e s	e s e s	e s e s
11	e s e s	e s e s	.025 .05	23	e s e s	e s e s	e s e s
12	e s e s	.10 e s	.05 .10				

Detta förhållande är oförutsett, men kan kanske förklaras som en effekt av mindre individuella skillnader mellan gruppernas fpp. Observera, att skillnaden föreligger redan vid exponering 1 ($E_2 - K$, $p < .10$ ensidigt test). Om man bortser från nivåförskjutningen, skall enligt Fig 6 experimentgrupperna till en början uppvisa assimilationseffekter. Detta kan också tyckas vara fallet men kurvorna ligger mycket nära varandra och är inte signifikant skilda. Som

förväntat korsas därefter kurvorna och övergår i en tydlig kontrasteffekt (lägg också märke till, att ingen motsvarighet till den oförklarliga uppgången vid exponering 9 i experiment 1 kan märkas). I enlighet med Fig 6b korsar experimentgruppernas kurvor varandra igen innan exponering 12, men den förväntade assimilationseffekten kan knappast sägas vara statistiskt säkerställd (p-värdena för E_2 -K vid exponeringarna 11, 12 och 13 "gynnas" av nivåförskjutningen). Även de i experiment 1 tillämpade beräkningarna av förändringar inom varje grupp ger här inga signifikanta p-värden. Utvecklingen fram t o m exponering 13 ger hela tiden skillnader E_1 - E_2 i rätt riktning och stöder ur denna synpunkt de antaganden som ligger till grund för den schematiska framställningen, medan den därefter kommande överensstämmelsen är mer diskutabel. Skalvärdena skall enl Fig 6b närma sig varandra, vilket stämmer i så måtto för experimentgrupp 1 att kurvan sänks (dock e s) Grupp 2 visar emellertid ingen motsvarande höjning, utan tvärtom en minskning från exponering 13-14 (e s) och först därefter ökande värden vid exponering 14-17, men med kurvorna hela tiden väl skilda (dock e s). Denna ökning medför också att den därefter förväntade kontrasteffekten ger signifikanta p-värden först vid exponering 18. Slutligen skall kontrasteffekten övergå i assimilering. Kurvorna närmar sig visserligen varandra, men korsas aldrig och även om skillnaden är ytterst liten, går den alltså i fel riktning.

Experiment 2 medger också en prövning av ordningsföljdens betydelse genom jämförelser mellan exponering $1E_1$ - $23E_2$, $2E_1$ - $22E_2$, e t c. Störst skillnad visas här vid $12E_1$ - $12E_2$ $p < .10$ och $17E_1$ - $7E_2$ $p < .10$ ensidiga test. Ordningsföljden tycks alltså inte spela någon större roll för resultaten. En annan fråga är om längden på den ökande eller minskande sekvensen stimulusvärden påverkar kontrasteffektens storlek, så att en längre sekvens skulle ge större kontrast. Man kan då jämföra $6E_1$ - $17E_2$, $7E_1$ - $18E_2$, $17E_1$ - $6E_2$ och $18E_1$ - $7E_2$. Ingen av dessa jämförelser ger signifikanta p-värden, och man kan även konstatera, att skillnaderna går i olika riktning vid höga respektive låga stimulusvärden. Något belägg för den i experiment 1 funna tendensen att kontrasteffekten skulle vara kraftigare

vid låga värden än vid höga kan inte heller märkas.

Med utgångspunkt från Fig 6b kan följande sammanfattning göras av resultaten från experiment 1 och 2, med hänsyn taget inte bara till de signifikanta skillnader som visats utan även till konsistenta tendenser. Bilden av kontrollbetingelsen överensstämmer med Fig 6b med en slumpmässig variation kring ett konstant värde (>100 , d v s ett positivt tidsfel, något som inte är markerat i Fig 6b eftersom detta fenomen inte ses som en funktion av assimilations- och kontrastprocesser). Experimentgrupperna uppvisar i överensstämmelse med Fig 6b en tydlig generell effekt av den systematiskt varierade stimuleringen i form av en jämn utveckling över hela exponeringsserien. Författaren anser, att två mindre assimilationseffekter möjligen kan märkas ungefär vid exponering 2-3 samt 11-12, medan de föreslagna effekterna vid 13-14 och 22-23 inte kan anses bekräftade. Åtminstone i slutet av serien skulle detta kunna vara en funktion av det större antalet föregående skattningar med en åtföljande stabilisering av minnesbilden. Kurvorna domineras f ö av två kontrasteffekter med maximivärden ungefär vid exponering 7 respektive 18. Det bör betonas att den assimilations- kontrastmodell, som här fått visst stöd huvudsakligen är deskriptiv och har lågt prediktivt värde.

I inledningen till experiment 1 (s 12-14) refererades undersökningar, vilka utgått från Helson's (1964) adaptationsnivåteori. Som tidigare nämnts kan samma prediktioner ställas utifrån denna teori vad avser exponering 12 och 23 som utifrån assimilationskontrastmodellen. Då det gäller de övriga exponeringarna utgår författaren från Parducci, Marshall och Degner (1966, s 83): "It seems within the spirit of Helson's approach to identify the remembered value of a stimulus with its adaptation level. Since the theory asserts that adaptation level is a weighted mean of all stimuli in the psychological frame of reference, it implies that memory shifts toward the value of each of the stimuli that affect it". Följaktligen borde enligt denna tolkning av adaptationsnivåteorin, åtminstone då det gäller den första hälften av exponeringsserien, endast en assimilationseffekt uppträda, något som strider mot resultaten. Samma prediktion bör kunna ställas utifrån Bartlett's (1932) schemateori åtminstone i den form den givits av von

Wright (1964). Likheten mellan de två teorierna som de tillämpats i detta sammanhang är följande.

Interferensteorin slutligen, skiljer sig från de föregående teorierna vad gäller prediktionen för exponering 12 (detta avser den variant av teorin enligt vilken interferens skulle uppkomma genom konkurrens mellan olika responser). Experimentet kan betraktas som parad associat inlärning, vid exponering 12 visas samma stimulus som vid exponering 1 och "rätt svar" är följaktligen den respons som avgavs vid exponering 1. På grund av stimulusgeneralisering samt de konkurrerande responser, som avgivits mellan exponering 1 och 12, bör man vid exponering 12 avge en skattning större än vid exponering 1 i experimentgrupp 1, d v s en prediktion tvärt emot de andra två teorierna. Det skall medges, att resonemanget är något långsökt och att det är tveksamt om interferensteorin över huvud taget kan tillämpas i detta fall.

EXPERIMENT 3.

En fråga som har betydelse för hur långt resultaten från experiment 1 och 2 kan generaliseras är hur stabila skattningskurvorna är vid olika sätt att presentera stimuli. Vid undersökningar av exempelvis ikonminne (Visual Short Term Memory), har man funnit, att exponeringsytans utseende före och efter stimuluspresentationerna kan ha stor betydelse för rapporteringen (se t ex Sperling, 1960 och 1963). Även i de fall då stimuli föregås och följs enbart av en exponeringsyta av kontrasterande ljusstyrka kan interferens i form av försämrad behållning observeras. Experiment 3 och 4 utfördes för att undersöka huruvida interfererande stimuli av denna typ - i form av kontrasterande, homogent belyst exponeringsyta - har påvisbar inverkan på minnesbildens utveckling jämfört med experiment 1 och 2. Vissa invändningar kan kanske resas mot bruket av termen interferens i detta sammanhang. Om man på ett subjektivt fenomenologiskt plan söker analysera verkan av den starka, kontrasterande belysningen av skärmen (se METOD), kan denna beskrivas som uppmärksamhetsstörande eller som försvårande för stimulusdiskriminationen. Eftersom diskriminering är en primär förutsättning för uppkomsten av kontrasteffekter (se t ex Holman's, 1954, analys av leveling och sharpening), borde benägenheten för en sådan reaktion minska, medan assimilationstendenserna eventuellt borde öka i styrka och omfattning.

METOD

I tillämpliga delar behölls det tidigare förfarandet (se s 15-19). Stimuli presenterades i ordningen ökande, minskande, minskande, ökande med hjälp av en automatisk projektor, som också genererade belysningen av exponeringsskärmen före och mellan stimuluspresentationerna (ca 3500 lux, uppmätt vid skärmen med en Gossen Lunasix ljusmätare). Experimentet startade med belyst skärm under 25 sek, varefter standarden visades 5 sek ($\pm$.5 sek) efter ett kort intervall, beroende på projektorns mekanism 1.06 sek. Efter ett motsvarande intervall (1.06 sek) belystes åter skärmen under 25 - 2 x 1.06 sek, varpå skattningsbild 1 visades under 5 sek,

e t c.^x Samma instruktion som tidigare gavs, och belysningen mellan exponeringarna kommenterades inte. Endast en grupp deltog (psykologistuderande), $N = 15$. Ingen försöksperson hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

RESULTAT OCH DISKUSSION

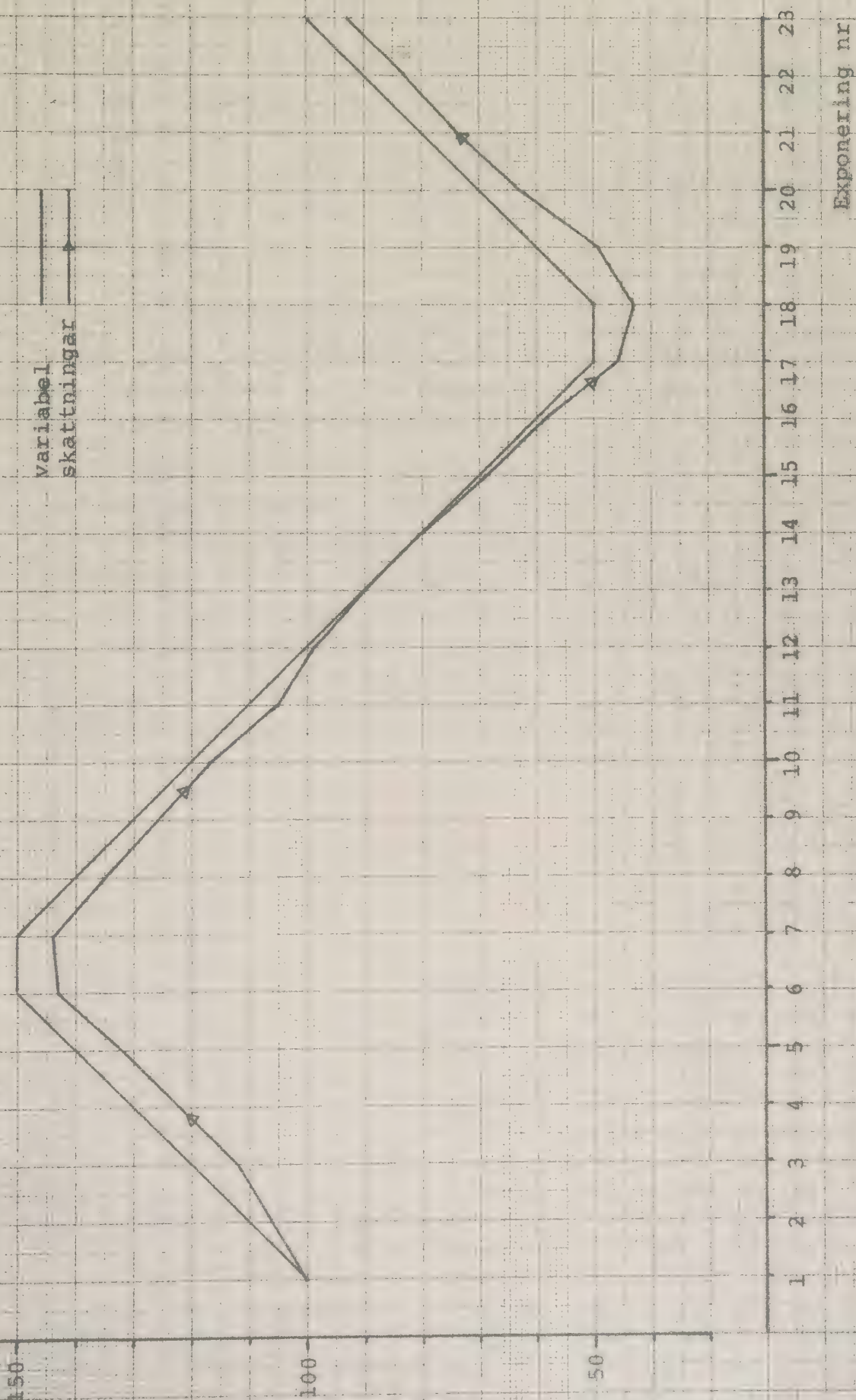
Medeltalen av skattningarna samt minnesbildens utveckling framgår av Fig 9 respektive 10. Som i tidigare experimentgrupper kan man konstatera en mycket jämn utveckling, med få markerade avbrott (antal runs = 7, ger $p < .001$. Kurvorna är i övrigt svåra att tolka (i viss mån på grund av avsaknandet av kontrollgrupp). En tydlig effekt av det ändrade presentationssättet kan dock märkas. Endast vid en exponering (nr 19, $p < .05$, tvåsidigt test) är skattningsmedeltalet signifikant skilt från motsvarande stimulusvärde. Om man jämför med resultaten av experiment 1 och 2 finner man i början en överensstämmelse i form av en tendens till underskattning, vilket skulle kunna tolkas som en assimilationseffekt. Till skillnad från tidigare sker därefter i experiment 3 ingen övergång till överskattning, kontrast. I själva verket ligger samtliga skattningsmedeltal under stimulusvärdena utom vid exponering 1, 13 och 14 där medeltalet = stimulusvärdet.

Från och med ungefär exponering 11 till 20 finns inga större avvikelser från resultaten av experiment 1 och 2, annat än att differenserna mellan skattningar och stimuli är mindre och att skattningarna för exponering 21-23 inte visar någon tendens att närma sig stimuluskurvan. Detta ger också utslag vid jämförelser inom gruppen mellan exponering 1, 12 och 23. Medan skillnaderna tidigare varit små, men gått i rätt riktning, är här 1 och 12 ej skilda, medan 23 är signifikant mindre än både 1 och 12 ($p < .05$, ensidiga rangtest med korrektion för ties). Enligt inledningen borde man förvänta sig svagare kontrast- och eventuellt starkare assimila-

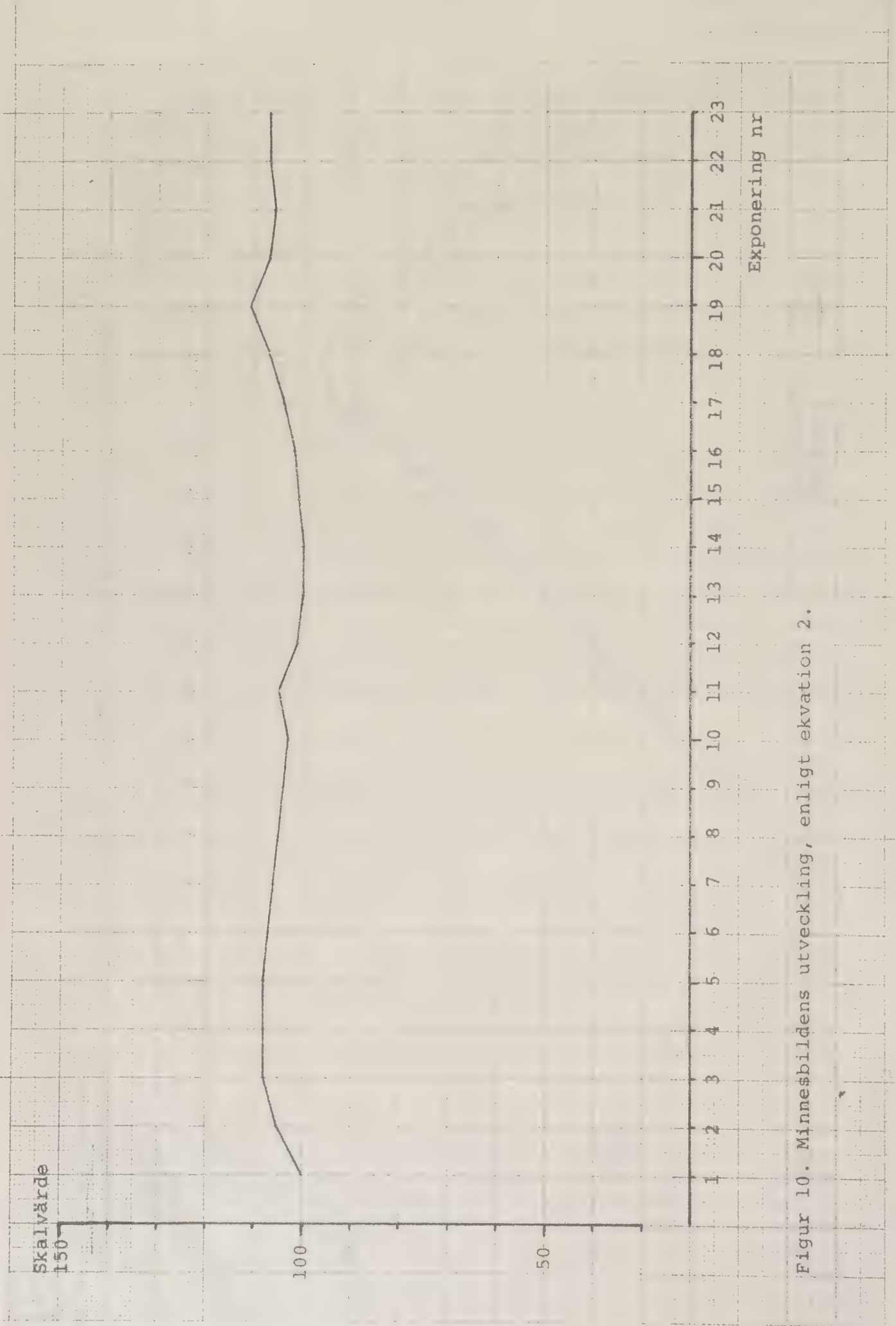
x

Författaren har i efterhand uppmärksamats på möjligheten av "interferens" i form av positiva eller negativa efterbilder i detta experiment. Rekonstruktion av betingelserna har emellertid givit vid handen, att möjligheterna härav är ytterst små p g a den relativt kraftiga belysningen i rummet (c:a 100 lux).

Variabeln uttryckt
i % av standarden



Figur 9. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden.



Figur 10. Minnesbildens utveckling, enligt ekvation 2.

tionseffekter, något som också delvis infrias i den första delen av exponeringsserien, i och med att ingen kontrasteffekt uppkommer. Den andra hälften av serien visar däremot mindre likhet med prediktionen och är för övrigt också oförenlig med assimilations- kontrastmodellen genom att uppvisa en kontrasteffekt vid små differenser mellan variabel och standard. Även det faktum, att serien som helhet är asymmetrisk strider mot modellen.

En annorlunda beskrivning och tolkning av data kan emellertid också göras, nämligen om man bortser från de få signifikanta skillnaderna och antar, att minnesbildens utveckling inte skiljer sig från motsvarande kurva i en kontrollgrupp, på annat sätt än att den är jämnare. Den kontrasterande belysningen av exponeringsskärmen skulle alltså minska eller helt upphäva kontrasteffekterna, utan att samtidigt förstärka assimilations-effekterna och den enda märkbara verkan av den systematiskt varierade stimuleringen skulle vara ett jämnare förlopp. För att om möjligt avgöra denna fråga upprepades experimentet med ett något större antal försökspersoner i två experimentgrupper med olika presentationsordning, samt en kontrollgrupp.

EXPERIMENT 4.

METOD

I tillämpliga delar behölls det tidigare förfarandet (se s 15-19 och 35-36). En kontroll- och två experimentgrupper användes. Experimentgrupp 1 presenterades stimuli i ordningen ökande, minskande, minskande, ökande och experimentgrupp 2 i motsatt ordning: minskande, ökande, ökande, minskande. Kontrollgruppen skattade 23 exakt likadana bilder, men under i övrigt samma betingelser som i experimentgrupperna. Sammanlagt 65 försökspersoner deltog (psykologistuderande), slumpvis fördelade i kontroll- och experimentgrupper. Experimentgrupp 1 $N = 24$, experimentgrupp 2 $N = 18$, kontrollgrupp $N = 23$. Ingen fp hade tidigare deltagit i något liknande experiment. Samma instruktion gavs i de tre grupperna. Emellertid observerades i experiment 3, att en del fpp betraktade stimuli endast under den allra första delen av exponeringstiden (en reaktion på det därefter kommande, ganska intensiva och skarpa ljusskenet?), varför fpp denna gång uppmanades att hålla blicken riktad på exponeringsskärmen ända tills den åter belystes.

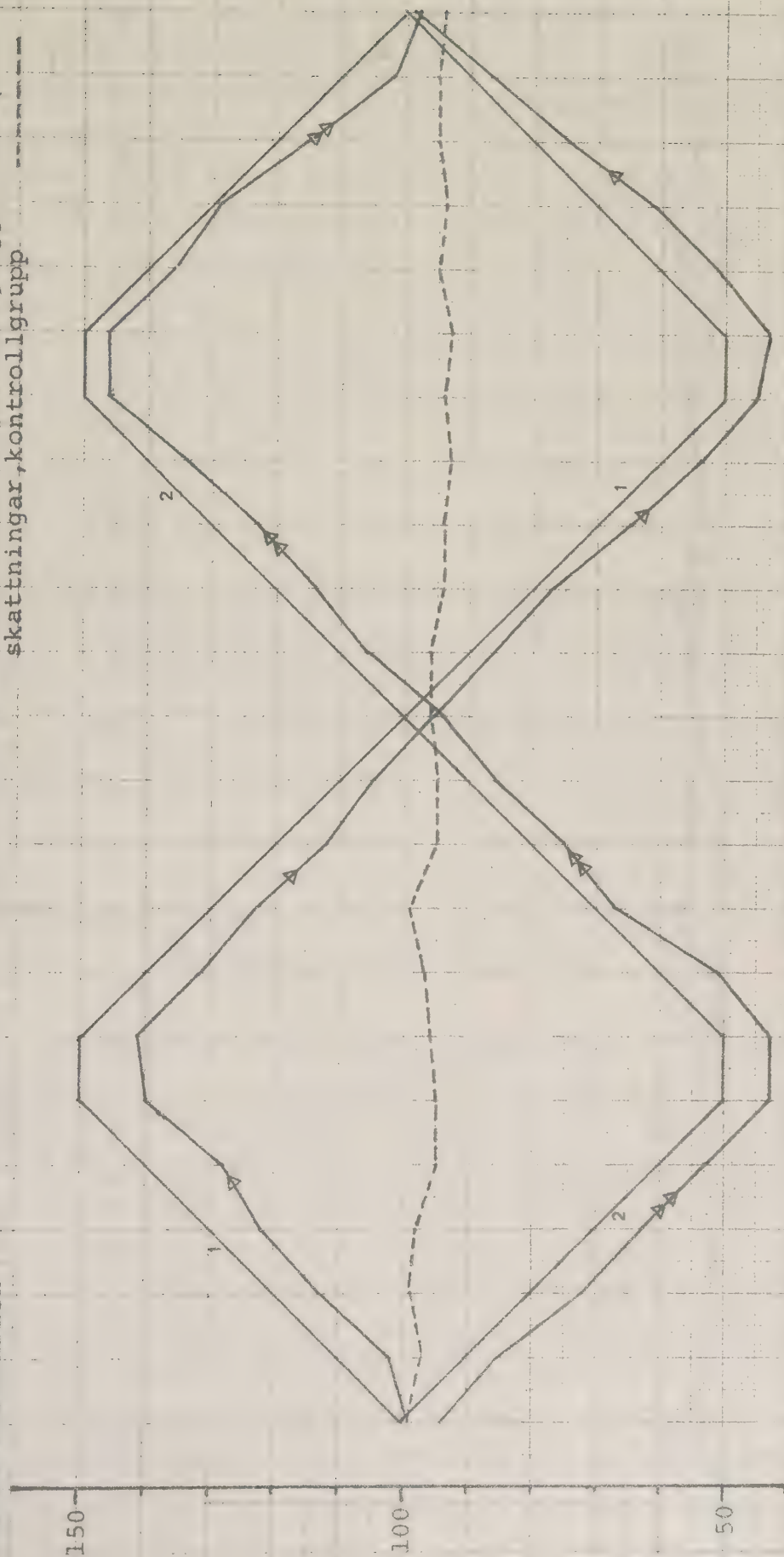
RESULTAT OCH DISKUSSION

Skattnings- och skalmedelvärden framgår av Fig 11 respektive 12. Eftersom kontrollgruppens skalvärden inte uppvisar någon trend har de behandlats som tidigare, d v s medeltalet av de 23 värdena per individ har betraktats som en observation och medeltalet av samtliga observationer har ritats in som en rät linje i Fig 12.

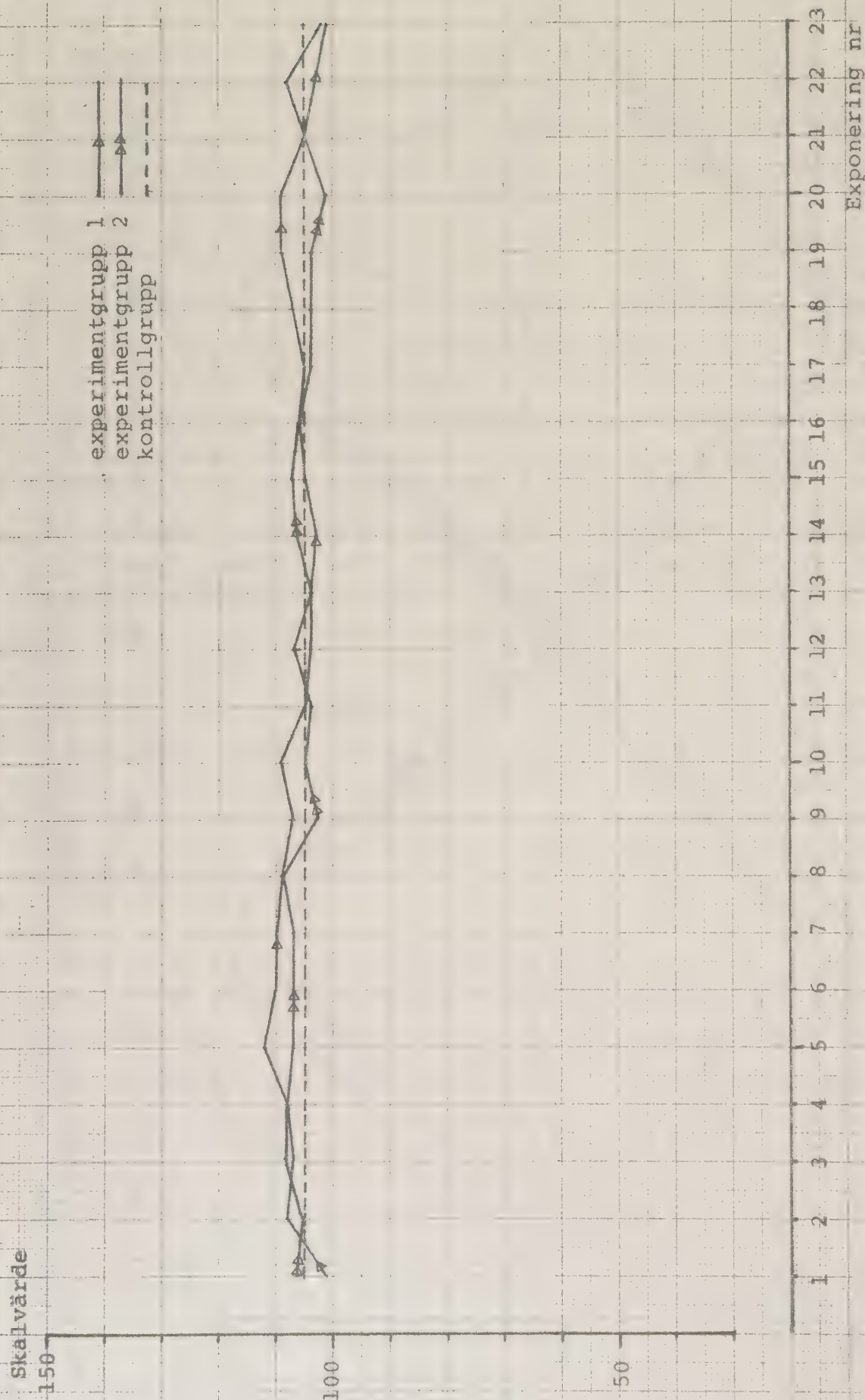
Resultaten är enligt författarens åsikt inte helt otvetydiga. Kurvan för experimentgrupp 1 liknar visserligen den i det förra experimentet (se Fig 10 respektive 12), vilket skulle innebära kontrastverkan vid låga stimulusvärden (även E_2 uppvisar här värden $>$ kontrollgruppen), och assimilation vid höga stimulusvärden (E_2 visar i detta fall ingen motsvarighet). Men, inget av de 23 skalvärdena i någondera experimentgruppen är signifikant skilt från kontrollgruppens värde (E_1 vid exponering 5 ger dock vid jämförelse med kontrollgruppen $p < .10$, tvåsidigt test). Ingen skillnad föreligger heller mellan experimentgrupperna (lägsta p-värde

variabel, experimentgrupp 1
 variabel, experimentgrupp 2
 skattningar, experimentgrupp 1
 skattningar, experimentgrupp 2
 skattningar, kontrollgrupp

Variabeln uttryckt
 i % av standarden



Figur 11. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment- och kontrollgrupper. Variabeln i kontrollgruppen = standarden



Figur 12. Minnesbildens utveckling i kontroll- och experimentgrupperna, enligt ekvation 2. Kontrollgruppens värde = medeltalet av samtliga observationer i serien.

ger jämförelsen $E_1 - E_2$ vid exponering 20, $p < .20$, tvåsidigt test). Beräkningar inom grupperna mellan exponering 1 - 12 - 23 bekräftar inte heller resultaten från experiment 3, inga signifikanta skillnader föreligger. Man kan även konstatera, att ordningsföljden inte har någon märkbar inverkan, jämförelser mellan exponering 1 $E_1 - 23 E_2$, 2 $E_1 - 22 E_2$ e t c ger inga signifikanta p-värden vare sig med ensidiga eller tvåsidiga test, ej heller jämförelser 6 $E_1 - 17 E_2$, 7 $E_1 - 18 E_2$, 17 $E_1 - 6 E_2$, och 18 $E_1 - 7 E_2$. Tyvärr ger inte beräkningar av antalet runs en entydig bild. E_1 uppvisar visserligen som i experiment 3 en påtaglig jämn utveckling, men detta kan knappast sägas vara fallet för E_2 (E_1 : $r = 10$, $n = 23$ ger $p < .01$; E_2 : $r = 13$, $n = 23$, $p = .2188$; K: $r = 13$ eller 14. $n = 23$, $p = .2188$ eller $p = .3953$).

En sammanfattning av resultaten av experiment 3 och 4 är naturligtvis vanskelig att göra. Det är dock helt klart, att störning i form av kontrasterande belysning av exponeringsskärmen ger en tydlig inverkan på minnesbildens utveckling vid upprepade jämförelser variabel - standard, då variabeln systematiskt ändras. Den process, som här studeras tycks alltså vara känslig för variationer av de experimentella betingelserna, något som verkar rimligt, då tillvägagångssättet bl a utmärks av frånvaron av uppvärmningsförsök och att såväl den initiala inläringen som mängden interpolerade stimuli är liten.

Att närmare karaktärisera minnesbildens utveckling är svårare. Kontrollgruppen, som skattade identiska stimuli, utmärks som tidigare av ett positivt tidsfel med en slumpmässig variation kring ett konstant värde, medan experimentgrupperna visar en jämn utveckling (författaren har här bortsett från resultatet för experimentgrupp 2, experiment 4). För övrigt skiljer sig inte experimentgrupperna nämnvärt från kontrollbetingelsen. Enligt prediktionen borde den försvårade stimulusdiskriminationer ge upphov till minskande kontrast- och eventuellt ökande assimilationseffekter, vilket alltså delvis bekräftas i och med att de tidigare observerade, dominerande kontrasteffekterna nästan

helt upphävt. Möjligen kan en svag assimilationseffekt märkas vid stora stimulusvärden, samt en likaledes svag kontrasteffekt vid små värden, något som i så fall inte är förenligt med den tidigare använda modellen.

I denna modell har approximativa gränser för de stimuli, som skulle ge upphov till assimilation respektive kontrast markerats. Försvårad diskrimination skulle då t ex kunna visa sig genom en förskjutning av dessa gränser, medan storleken av den experimentella påverkan på minnesbild och skattning skulle kunna tänkas som en samtidig funktion både av assimilations- eller kontrastområdets omfattning och det aktuella stimulusvärdet (om fullständig assimilering uppstår mellan standarden och en exempelvis 10% större variabel kan minnesbilden högst öka med 10%). Ett något mer komplicerat alternativ vore att tänka sig ovanstående förhållande kompletterat med en till omfattningen varierande neutral zon mellan de båda områdena, i stället för en skarp avgränsning. Försvårad diskrimination skulle då kunna medföra minskande kontrastverkan utan att för den skull assimilationen behövde öka. Resultaten av experiment 3-4 talar för, att denna möjlighet borde byggas in i modellen.

Både i experiment 2 och 4 har det visats, att ordningsföljden inte tycks spela någon roll för skattningen och att inte heller antalet stimuli i den ökande eller minskande sekvensen har någon betydelse för kontrasteffektens storlek. Sammantagna ger dessa data vid handen, att i serien avlägsna stimuli inte har någon kvardröjande inverkan, utan att man vid skattningen endast påverkas av det aktuella stimulus samt eventuellt de närmast föregående. Den experimentella uppläggningsen medger här inte en precisering av formuleringen. Det hade annars varit intressant att undersöka minimiantalet stimuli för de i experiment 2 observerade kontrasteffekterna, d v s om man skulle kunna visa en sådan påverkan på minnesbilden efter endast 1-2 jämförelser variabel - standard.

Experiment 3-4 aktualiserar även frågan vid vilken tidpunkt skattningarna görs, under eller efter de 5 sek som variabeln exponeras.

Den sannolika verkan av den kontrasterande belysningen borde nämligen bli större i det sistnämnda fallet. Tyvärr finns härvidlag endast osystematiska beteendeobservationer att tillgå, men dessa ger vid handen, att de flesta fpp formulerar skattningen redan då variabeln visas på skärmen, en uppfattning som också stämmer med intrycken från experiment 1-2.

EXPERIMENT 5.

Även experiment 5 och 6 utfördes med den begränsade målsättningen att undersöka effekten av ändrade betingelser vid stimuluspresentationen. I experiment 3 och 4 befanns, att kontrasterande belysning av projektionsskärmen mellan exponeringarna hade en påtaglig inverkan på minnesbildens utveckling, vilket eventuellt kunde tolkas som ett utslag av försvårad stimulusdiskrimination och en därav minskad kontrasteffekt. I följande experiment används ett presentationssätt, som i stället underlättar möjligheten att diskriminera mellan två på varandra följande stimuli, genom att intervallet mellan exponeringarna (tidigare c:a 25 sek) nu nästan helt eliminerats. Detta borde följaktligen resultera i ökad kontrast- och eventuellt minskad assimilationseffekt.

METOD

I tillämpliga delar behölls det tidigare förfarandet (se s 15-19). Eftersom förutvarande kontrollgrupper visat stor överensstämmelse (medeltalet av samtliga skattningar i förförsöket = 96.4, experiment 1 = 97.4 /endast baserat på tre observationer/, experiment 2 = 94.6, experiment 4 = 95.5), med endast slumpmässig variation kring medeltalen, gjordes inga nya skattningar av identiska stimuli, utan kontrollgruppen i experiment 4 tjänar detta syfte även i experiment 5 och 6. Då tidigare inga påtagliga effekter visats som en funktion av presentationsordning, medtogs endast en experimentgrupp. Stimuli presenterades i ordningen ökande, minskande, minskande, ökande med hjälp av en automatisk projektor, med endast c:a 1.06 sek intervall med obelyst skärm (beroende på projektorns mekanism, se s 35) mellan exponeringarna. Varje bild visades under c:a 30 - 1.06 sek. Denna exponeringstid motsvarar de tidigare använda exponeringstiderna plus pauserna, 5 + 25 sek (bortsett från intervallen om 1.06 sek). Fpp utgjordes av psykologistuderande (N = 20). Ingen försöksperson hade tidigare deltagit i något liknande experiment. Experimentet utfördes i grupper av varierande storlek 2 - 10 fpp. Tack vare den mindre gruppstorleken jämfört med tidigare, blev betingelserna mer likartade för fpp vad avser exempelvis synvinkel, samtidigt som det var

lättare att få det avsedda antalet observationer.

RESULTAT OCH DISKUSSION

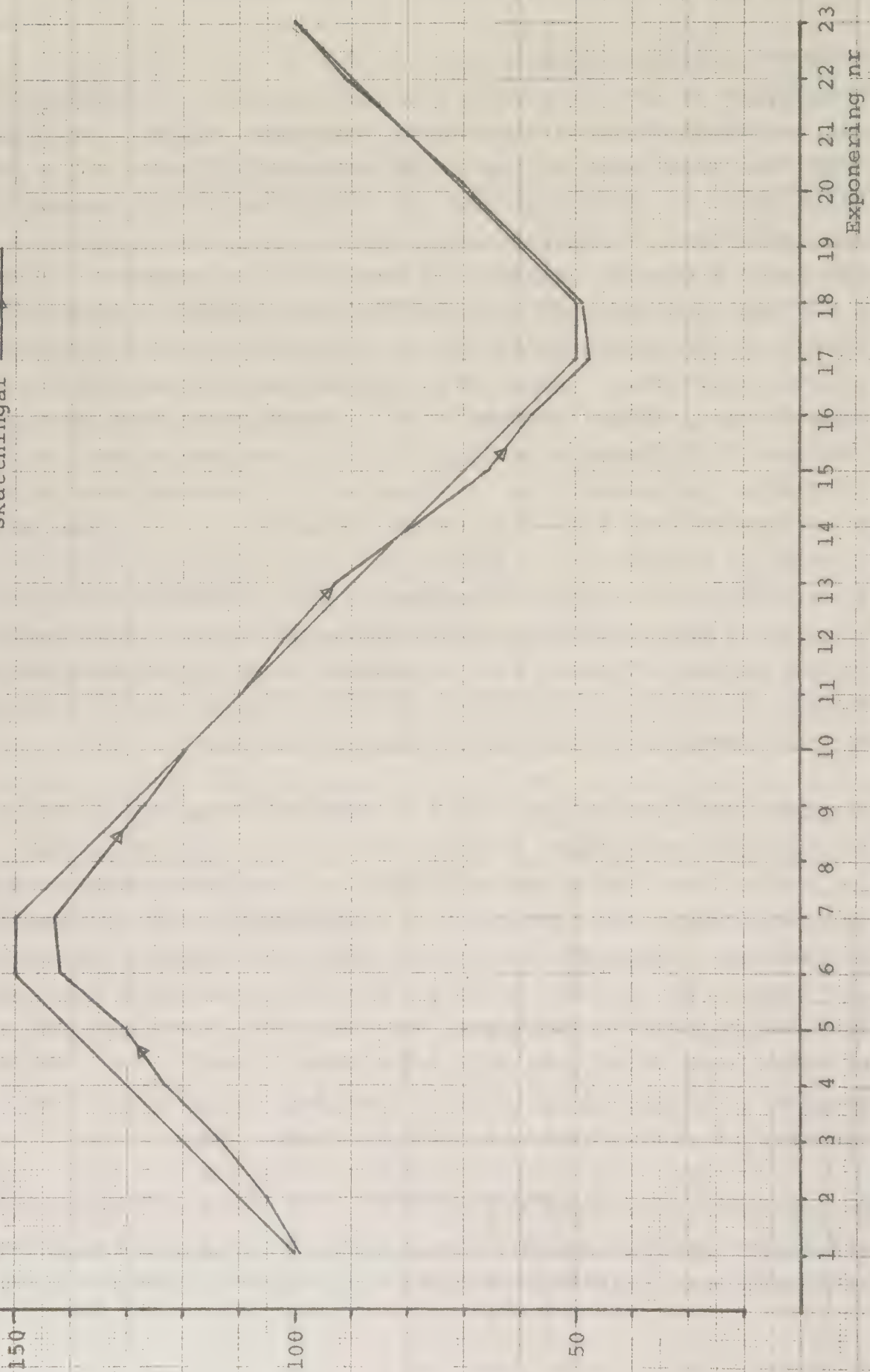
Medeltalen av skattningarna, samt minnesbildens utveckling framgår av Fig 13 respektive 14. Kontrollgruppens värden, som är hämtade från experiment 4, har behandlats som tidigare, d v s medeltalet av de 23 värdena per fp har betraktats som en observation och medeltalet av samtliga observationer har ritats in som en rät linje i Fig 14. Jämfört med resultaten av experiment 1 och 2 kan man konstatera en klar effekt av det ändrade presentations sättet. Ingen motsvarighet kan nu upptäckas till den tidigare erhållna sekvensen av under-, över- och underskattning vid exponeringarna 1-12 (Fig 4 respektive 7) i förhållande till stimulusvärdena. Skattningarna utmärks i stället av (mot exponering 12 avtagande) underskattning (prövning av skillnaderna skattningar - stimulusvärde med tvåsidiga parametriska test ger vid exponering 1: e s, 2: $p < .10$, 3: $p < .01$, 4: $p < .05$, 5: $p < .01$, 6: $p < .05$, 7: $p < .05$, 8 - 12: e s). Experiment 1 och 2 utmärks vidare av en kraftig underskattning kring exponering 15-19, något som inte kan märkas i Fig 13. Vid exponering 15-19 ligger skattningarna här visserligen något under stimulusvärdena, men skillnaderna är som synes ytterst små och inte signifikanta.

Minnesbildens utveckling (Fig 14) karaktäriseras som tidigare av ett påfallande jämnt förlopp (antal runs = 7, $n = 23$ ger $p < .001$). Inga signifikanta förändringar kan observeras inom experimentgruppen vid exponering 1, 12 respektive 23. En jämförelse med kontrollgruppen visar inga större skillnader (exponering 12: $p < .10$, 13: $p < .05$, 22: $p < .10$, övriga e s, tvåsidigt rangtest med korrektion för ties). Minnesbildens utveckling får alltså sägas vara annorlunda än i experiment 1 och 2 (Fig 5 och 8), men det är också tydligt att det inte kan märkas någon ökande tendens till kontrasteffekt, enligt prediktionen.

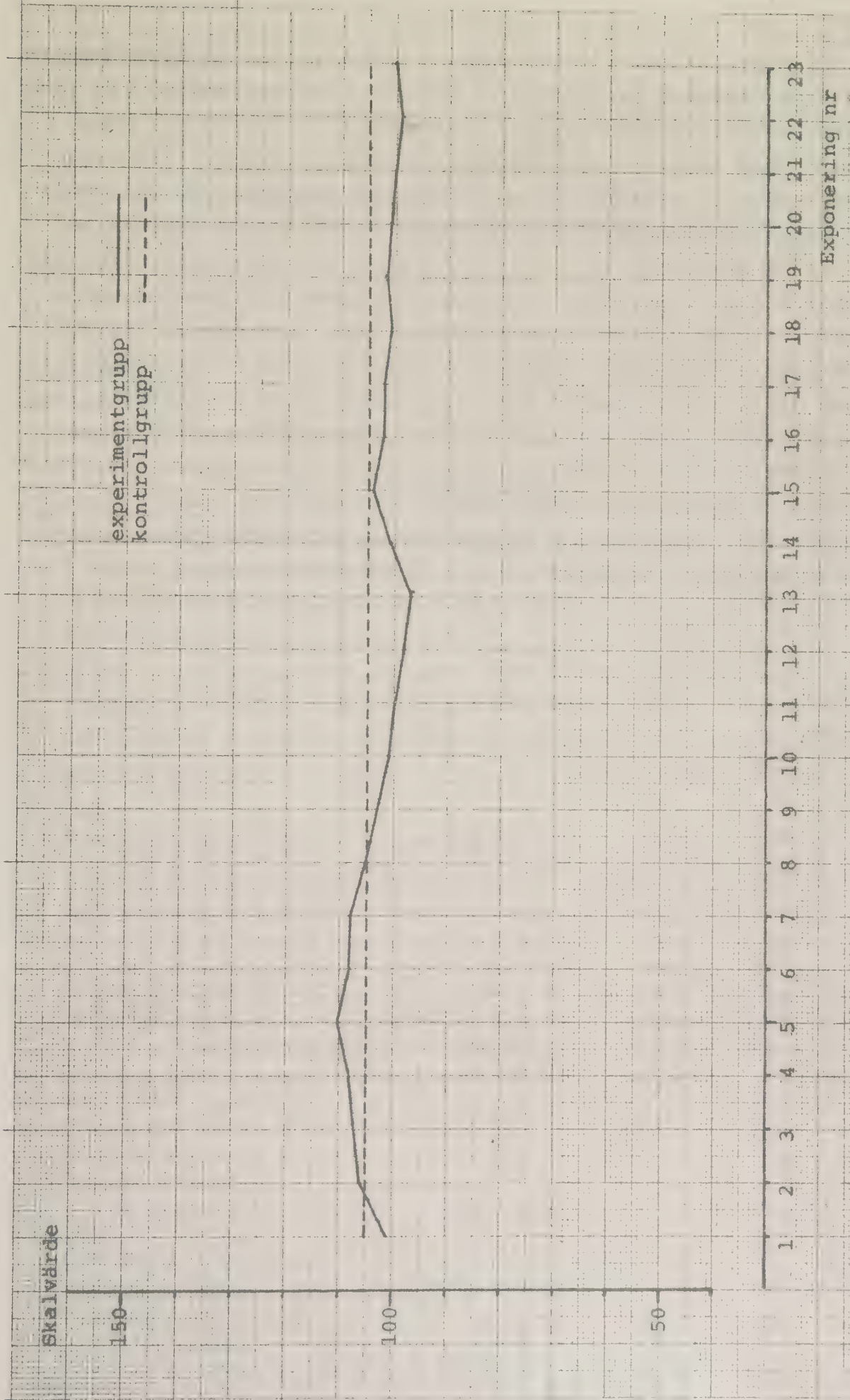
Om man utgår från experiment 3 och 4 är likheten tämligen stor vad gäller skattningsmedeltalen, då man ser till början av exponeringsserien. Vid den senare delen tycks dock underskattningen

Variabeln uttryckt
i % av standarden

variabel
skattningar



Figur 13. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden.



Figur 14. Minnesbildens utveckling i kontroll- och experimentgruppen, enligt ekvation 2.
Kontrollgruppens värde = medeltalet av samtliga observationer i serien.

vara något kraftigare i experiment 3 och 4 (av de 11 sista medeltalen är 9 större i experiment 5 än i 3, samtliga större vid jämförelse med motsvarande grupp i experiment 4). Detta kan även märkas då man studerar skalvärdena, se Fig 14 och Fig 12. Till en början kan en svag assimilationseffekt upptäckas (i båda fallen). Någon motsvarighet till de låga värdena kring exponering 12 i Fig 14 står dock inte att finna i experiment 3 och 4 (detta gäller för även experiment 1 och 2). I experiment 3 och 4 kunde möjligen en svag kontrasteffekt märkas kring exponering 18-19. Enligt Fig 14 ligger här samtliga värden i stället under kontrollgruppen (dock även). Jämfört med experiment 3 och 4 utmärks alltså inte resultaten av en mer markerad kontrasteffekt utan snarare av en något kraftigare assimilering. Som framgått är det på grund av de små skillnaderna jämfört med kontrollgruppen svårt att användningsfritt tolka data i termer av assimilering och kontrast. Av denna anledning bedömdes en korsvalidering önskvärd.

EXPERIMENT 6.

METOD

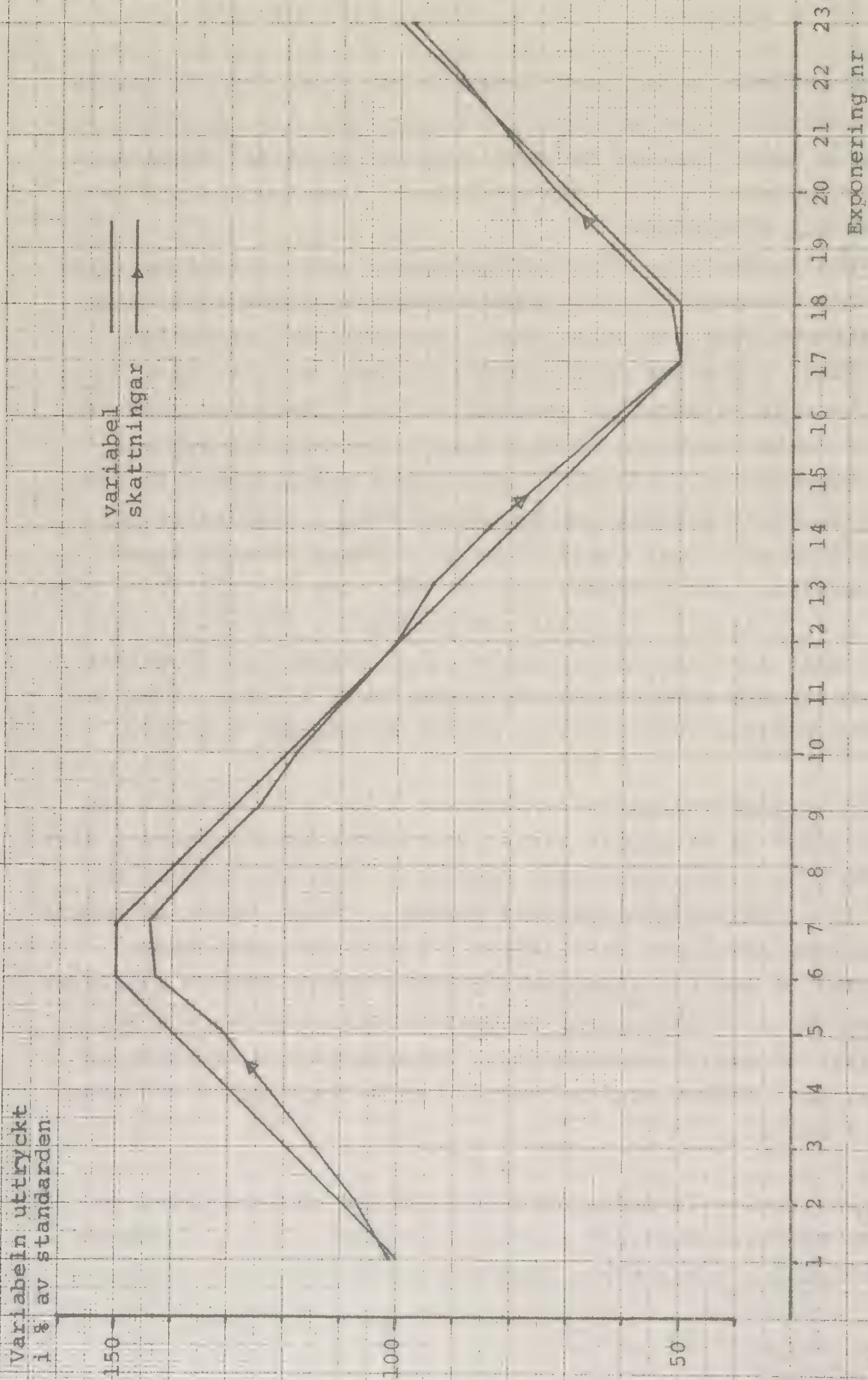
Försöket utfördes under exakt samma betingelser som vid experiment 5. Fpp utgjordes av psykologistuderande, $N = 20$. Ingen försöksperson hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Medeltalen av skattningarna samt minnesbildens utveckling framgår av Fig 15 respektive 16. Överensstämmelsen med resultaten av experiment 5 är som synes stor. Minnesbildens utveckling är mycket jämn, med endast 5 runs över 23 observationer ($p < .001$), vilket innebär en påtaglig generell effekt, något som inte kan spåras i kontrollgruppen. Jämförelser inom experimentgruppen mellan exponering 1, 12 och 23 visar inga signifikanta förändringar. De få skillnader som kan observeras i jämförelse med kontrollgruppen ligger också på ungefär samma avsnitt av exponeringsserien som tidigare (13: $p < .01$, 14: $p < .10$, 20: $p < .10$, övriga e s, tvåsidiga rangtest med korrektion för ties). Inte heller denna gång kan någon motsvarighet märkas till kontrasteffekterna i experiment 1 och 2, medan dessa å andra sidan inte uppvisar någon nedgång kring mitten av serien (Fig 16).

Motsvarande jämförelser med experiment 3 och 4 är svårare att göra på grund av de i båda fallen obetydliga skillnaderna i förhållande till kontrollgruppen. Emellertid kan fortfarande en möjlig (e s) assimilationseffekt märkas i första delen av exponeringsserien, något som även gäller 3 och 4. Den enda säkra skillnaden är den för experiment 5 och 6 unika, branta nedgången kring mitten av serien. Det kan också anses troligt, att det föreligger en assimilationseffekt, åtminstone vid de sista exponeringarna, vilket skulle innebära en andra olikhet mot experiment 3 och 4.

En sammanfattning är denna gång lättare att göra på grund av den goda överensstämmelsen mellan experiment 5 och 6. Minnesbildens utveckling under experimentbetingelsen kan karaktäriseras



Figur 15. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden.

Skilvärde

150

100

50

experimentgrupp
kontrollgrupp

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

Exponering nr

Figur 16. Månesbildens utveckling i kontroll- och experimentgruppen, enligt ekvation 2.
Kontrollgruppens värde = medeltalet av samtliga observationer i serie 1.

som mycket jämn. En svag assimilationseffekt kan möjligen märkas vid stora stimulusvärden, ungefär kring exponering 5, varefter sker en tydlig nedgång med ett minimivärde vid exponering 13. Kurvan ligger också då det gäller resten av exponeringsserien under kontrollbetingelsens medelvärde.

Det är helt klart, att de ändrade betingelserna vid presentationen av variabeln även i detta fall haft en märkbar inverkan, vilket inte är förvånande. Eftersom inga uppvärmningsförsök ges och standarden presenteras endast en gång är, som påpekades redan i experiment 3-4 med all sannolikhet den minnesprocess, som här studeras, känslig även för små variationer av det experimentella tillvägagångssättet. Variabeln presenterades under former, som skulle underlätta diskriminering även vid små differenser, vilket borde leda till ökande kontrasteffekter och eventuellt minskande assimilation. Resultaten stöder inte denna prediktion, utan visar tvärtom större överensstämmelse med den motsatta prediktionen i experiment 3-4. En tänkbar förklaring inom ramen för det tidigare förda resonemanget skulle kunna vara, att den ändrade experimentella betingelsen oavsiktligt medfört variation av två faktorer och alltså inte endast medfört underlättad stimulusdiskriminering. Även exponeringarnas längd har väsentligen ökats. I experiment 1 (se s 25) föreslogs antalet interpolerade stimuli som en avgörande faktor för graden av assimilering. För att förklara resultaten av experiment 5-6 får man då antaga, att längre exponeringstid skulle vara likvärdigt med ökat antal presentationer av samma stimulus, vilket skulle medföra ökad assimilering och vidare, att denna inverkan skulle ha större betydelse än den underlättade diskrimineringen. Resonemangets karaktär av efterkonstruktion skall dock klart understrykas. Resultaten kan också ha influerats av att den längre exponeringstiden ökat möjligheten till effektiv verbal kodning av stimuli, med åtföljande stabilisering av minnesbilden och minskande påverkbarhet.

EXPERIMENT 7.

Minne är enligt von Wright (1959, s 7) "a complex of interrelated processes which for the purpose of analysis, may be broken down into three successive stages. First, there is the learning process, which involves some kind of modification of the individual, the formation of a memory trace. Secondly there is the persistence of the trace over an interval of time, the process of retention. And finally there is the manifestation of the trace in some later activity of the individual, the phase of remembering (recall, recognition, e t c)". Denna definition ger också en utmärkt belysning av det gängse experimentella tillvägagångssättet. I t ex Wulf's (1922) undersökning, som här tidigare berörts (s 1), visades en förlaga under 5-10 sek. Efter ett första retentionsintervall om 30 sek fick försökspersonerna ur minnet rita av figuren. Dessa reproduktioner jämförde Wulf sedan med förlagan, och de skillnader som då kunde märkas, ansågs visa minnesspårets förändringar. Genom att låta fpp göra upprepade reproduktioner efter allt längre retentionsintervall, kunde även minnesspårets vidare utveckling studeras.

Av den kritik som riktats mot detta förfarande (se t ex Riley, 1962), skall här endast en punkt tagas upp till behandling. I en senare undersökning hävdade Gibson (1929), att man för att kunna studera minnesförändringar först måste vara säker på att fpp från början har uppfattat figuren rätt. Gibson ville alltså enligt definitionen, ovan kontrollera den variation, som kan tillskrivas inlärningsprocessen. Som framgår av Riley (1962) genomfördes dock sällan en sådan kontroll i senare experiment, något som f ö inte heller alltid gjorts i undersökningar av retentionen av verbalt material. Så har det t ex länge ansetts, att retentionen av meningsfullt material är större än av meningslösa stavelser (se t ex Hovland, 1951). Detta har dock ej visat sig vara fallet då man kontrollerat olikheter i graden av initial inläring (se t ex Ellis, 1969). En sådan kontroll är ofta i praktiken mycket svår att utföra, då man har stora krav på precision.

Eftersom syftet med den serie experiment, som här redovisas ex-

plicit varit att studera en minnesprocess som bl a utmärks av liten grad av initial inlärning och frånvaro av förförsök, har ingen kontroll enligt ovan kunnat göras. En förutsättning för att de skillnader, som kunnat observeras mellan experiment- och kontrollgrupper, skulle kunna hänföras till förändringar av minnesbilden (en eller båda av de två sista delprocesserna i von Wright's definition, se ovan) var antagandet, att skattningar av variabeln i förhållande till standarden inte skulle skilja sig systematiskt från objektiva värden i det fall dessa jämförelser gjordes med standarden direkt tillgänglig för inspektion (s15-16). Av denna anledning valdes som stimulus en figur som medgav variation av längd eftersom man i flera undersökningar funnit, att upplevd längd visat stor överensstämmelse med objektiv längd (se t ex Stevens, 1957, Stevens och Galanter, 1957, Stevens och Guirao, 1963, Teghtsoonian och Teghtsoonian, 1956). De skillnader som visats mellan experiment- och kontrollgrupper har i de flesta fall varit små, varför även en mindre ändring av basvärdet vid beräkningar av minnesbildens förändringar skulle kunna få märkbara konsekvenser för tolkningen av skattningarna. Syftet med experiment 7 var, att undersöka om antagandet ovan var korrekt. Problemställningen begränsades till vidare att gälla de betingelser som förelåg vid experiment 1 och 2.

METOD

För att kunna besvara den i problemställningen ställda frågan borde man alltså låta den experimentella metoden så noggrant som möjligt motsvara den, som användes i experiment 1 och 2, dock med den väsentliga skillnaden att jämförelserna nu skulle göras mellan två samtidigt visade figurer och inte mellan en figur och en minnesbild. Detta tycktes till en början inte bereda några speciella svårigheter, samma stimulusmaterial som tidigare skulle naturligtvis användas nu också, instruktionen kunde mycket enkelt översättas till de nya betingelserna e t c. Emellertid inställde sig snart den viktiga frågan i vilket spatialt förhållande till varandra de två figurerna skulle presenteras. Detta förhållande måste nämligen antagas ha stor betydelse för skattningarna. Exempelvis måste skattningarnas precision variera beroende på om standard och variabel

projicerades horisontellt bredvid varandra, på större eller mindre avstånd, vertikalt rakt ovanför varandra, helt eller delvis täckande varandra, e t c. Av denna anledning måste experimentet ses som i hög grad tentativt.

Apparatur. Stimulusbilderna visades med hjälp av två automatiska, vad gäller ljusstyrka ungefär likvärdiga projektorer. Bilderna visades på en projektionsskärm, med samma storlek som tidigare, 145 x 98 cm. Såväl exponeringarnas längd som intervallen mellan dessa kontrollerades manuellt och torde ha varierat med maximalt c:a $\pm$ 1 sek. Projektorerna var placerade rakt bredvid varandra, på sådant avstånd att inga förvrängningar av figurerna uppstod. Medeltalet av avstånden fpp - skärm var c:a 4 m. Belysningen i rummet var så avpassad att bilderna syntes tydligt på samma gång som fpp utan besvär kunde skriva ner sina skattningar, c:a 100 lux.

Stimulusmaterial. Samma bilder användes som i experiment 1-6, två koncentriska cirkclar med en asymmetriskt placerad punkt (Fig 3). Bilderna visades som negativ, standarden tecknad i rött, variabeln i vitt. Projicerade på skärmen hade de en linjetjocklek av c:a 5 mm. Den yttre cirkelns diameter var c:a 66 cm, den inre 48 cm. Bilderna projicerades rakt bredvid varandra, med samma avstånd mellan de båda yttre cirklarnas periferi som mellan dessa och skärmens begränsning i sidled, c:a 4 cm. Avståndet på variabeln mellan punkten och den icke markerade mittpunkten varierades som tidigare i en serie om 23 exponeringar symmetriskt i jämna steg om 10% i ordning ökande, minskande, minskande, ökande.

Försökspersoner. I experimentet deltog sammanlagt 28 psykologistuderande, slumpvis fördelade i två lika stora grupper, vilka presenterades variabeln till höger respektive vänster om standarden. Försökspersonerna var väl förtrogna med psykofysisk metodik, men hade inte tidigare deltagit i något experiment av denna typ. Experimentet utfördes i grupper av varierande storlek 2-10 fpp. Tack vare den mindre gruppstorleken jämfört med tidi-

gare, blev betingelserna mer likartade för fpp vad avser exempelvis synvinkel samtidigt som det var lättare att få det avsedda antalet observationer.

Tillvägagångssätt. I tillämpliga delar kopierades det i experiment 1 och 2 använda förfarandet. Standarden projicerades under hela exponeringstiden, alltså inte endast då variabeln visades. Till en början visades endast standarden under 25 sek, därefter jämförelsebild 1 samtidigt med standarden under 5 sek, standarden ensam under 25 sek, jämförelsebild 2 under 5 sek e t c. Före varje bildbyte förvarnades fpp. Fpp hade hela tiden tillgång till sina tidigare skattningar och kunde jämföra med dessa. Några ändringar i efterhand var dock inte tillåtna. Ungefär följande instruktion gavs: "På skärmen här kommer jag att visa två enkla geometriska figurer bredvid varandra. Den högra (vänstra) figuren - standarden - kommer att visas under hela experimentet, medan de olika figurer som visas till vänster (höger) endast exponeras under 5 sek med 25 sek paus mellan exponeringarna. Er uppgift är att jämföra de vänstra (högra) figurerna, som vi kan kalla för jämförelsebilder, med standarden. För att kunna tala om hur jämförelserna skall gå till måste jag först beskriva figurerna. De ser ut ungefär så här (teckning), två koncentriska cirkelar med en asymmetriskt placerad punkt. Det ni skall jämföra är avståndet mellan punkten och den rätta mittpunkten - som alltså inte är utsatt (visas på teckningen). Hela tiden skall ni skatta detta avstånd på den aktuella jämförelsebilden i förhållande till standarden. Då gör vi så, att vi kallar avståndet på standarden för 100 enheter. Tycker ni att avståndet på en jämförelsebild är större än på standarden, skriver ni ett tal större än 100, tycker ni att det är mindre skriver ni ett tal mindre än 100. Försök så noggrant som möjligt att skatta i form av en procentskala, 10% mindre blir då 90, 10% större 110 e t c. Ni får använda vilka heltal ni vill mellan 0 - inget avstånd alls, och 200 - dubbelt så stort, gärna ojämna tal, 99, 103 och liknande. Några frågor (Olika exempel ritades upp, skattningsschemat förklarades)? Ibland kommer skillnaden mellan figurerna att vara relativt stor, ibland mindre och ibland kommer figurerna att vara exakt likadana. Av denna anledning förstår ni, att det

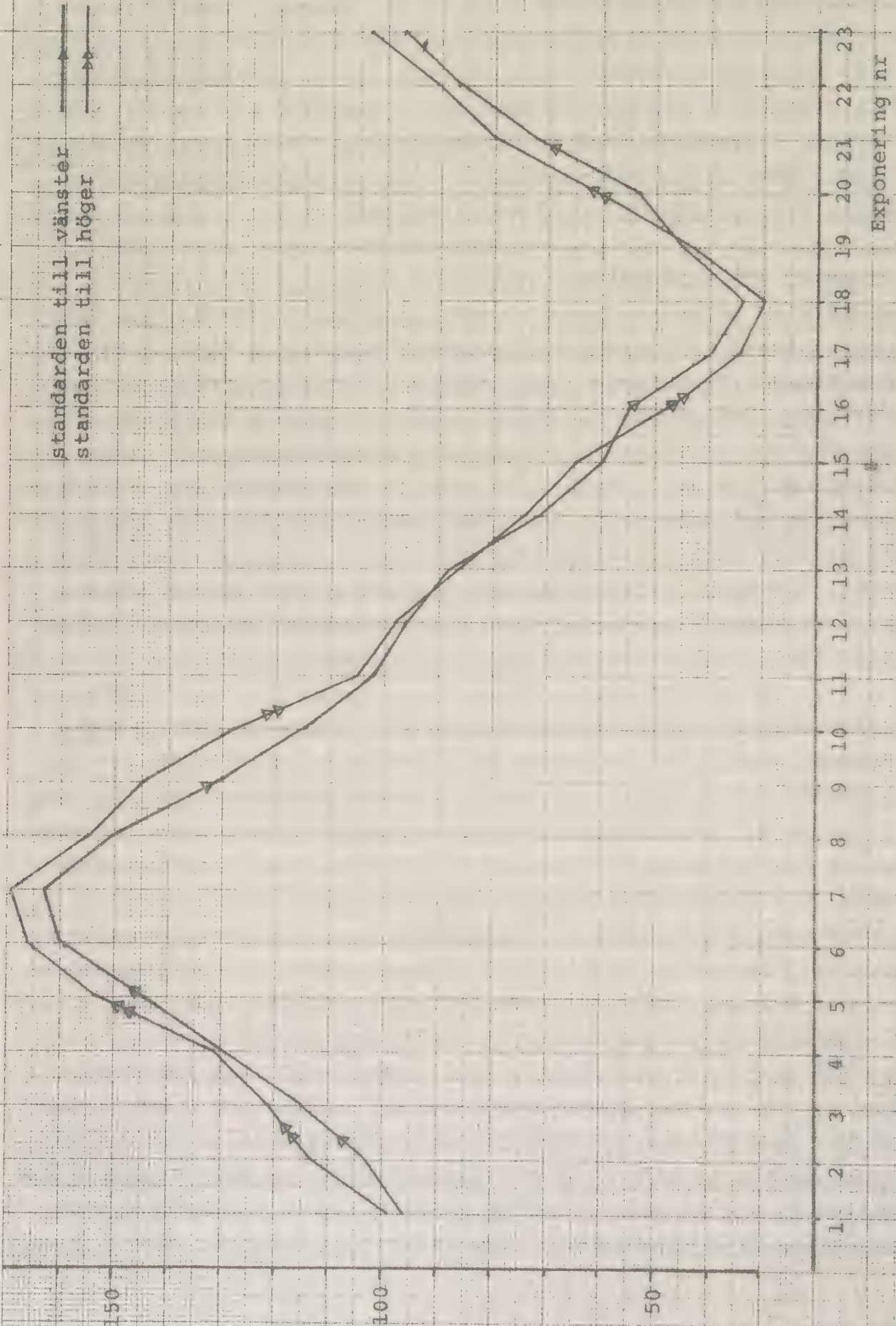
är möjligt att skatta rätt hela tiden. Det har också visat sig, att man kan uppleva skillnaderna olika. Experimentet är på inget sätt en prestationsmätning, utan vad jag är intresserad av är ert subjektiva upplevande, som ni så noggrant som möjligt skall försöka uttrycka i form av skattningarna. Innan varje exponering kommer jag att förvarna och tala om exponeringens nummer. Några frågor? Då börjar vi med standarden."

RESULTAT OCH DISKUSSION

Medeltalen av skattningarna redovisas separat för de fpp, som presenterats standarden till vänster respektive höger i Fig 17. Som framgår föreligger flera relativt stora skillnader mellan kurvorna. Under hela den första delen av exponeringsserien ligger skattningarna högre i gruppen med standarden till höger (exponering 2: $p < .05$, 9: $p < .10$, 10: $p < .01$, övriga e s, tvåsidigt rangtest med korrektion för ties), medan skillnaderna därefter är mindre, samt av varierande riktning. I brist på annan förklaring, får dessa differenser ses som ett uttryck för storleken av icke kontrollerade faktorer i experimentet, och manar därför till försiktighet vid tolkningen av resultaten.

Medeltalen av skattningarna för de två grupperna sammanslagna framgår av Fig 18. Som synes är likheten med resultaten av experiment 1-2 mycket stor, med en markant överskattning kring exponering 6-7 samt underskattning kring 17-18. Denna överensstämmelse framgår ännu tydligare i Fig 19, där även skattningskurvorna för motsvarande grupper med samma presentationsordning i experiment 1-2 redovisas. Inget värde har medtagits för experiment 1, exponering 10 på grund av misstaget vid bildbytet (se s 19). Största skillnad visas vid exponering 9, experiment 1: $p < .001$, samt vid exponering 6 och 7, experiment 2: $p < .10$, $p < .10$ (övriga e s, tvåsidigt test som ovan). Lägg för övrigt märke till att den branta nedgången vid exponering 9 tycks vara en isolerad företeelse, experiment 2 uppvisar ingen som helst motsvarighet härtill, som tidigare påpekats (s 32). Överensstämmelsen är alltså minst lika stor mellan skattningskurvorna för experiment 1-2 jämfört med experiment 7, som mellan de två grupper

Variabeln uttryckt
i % av standarden

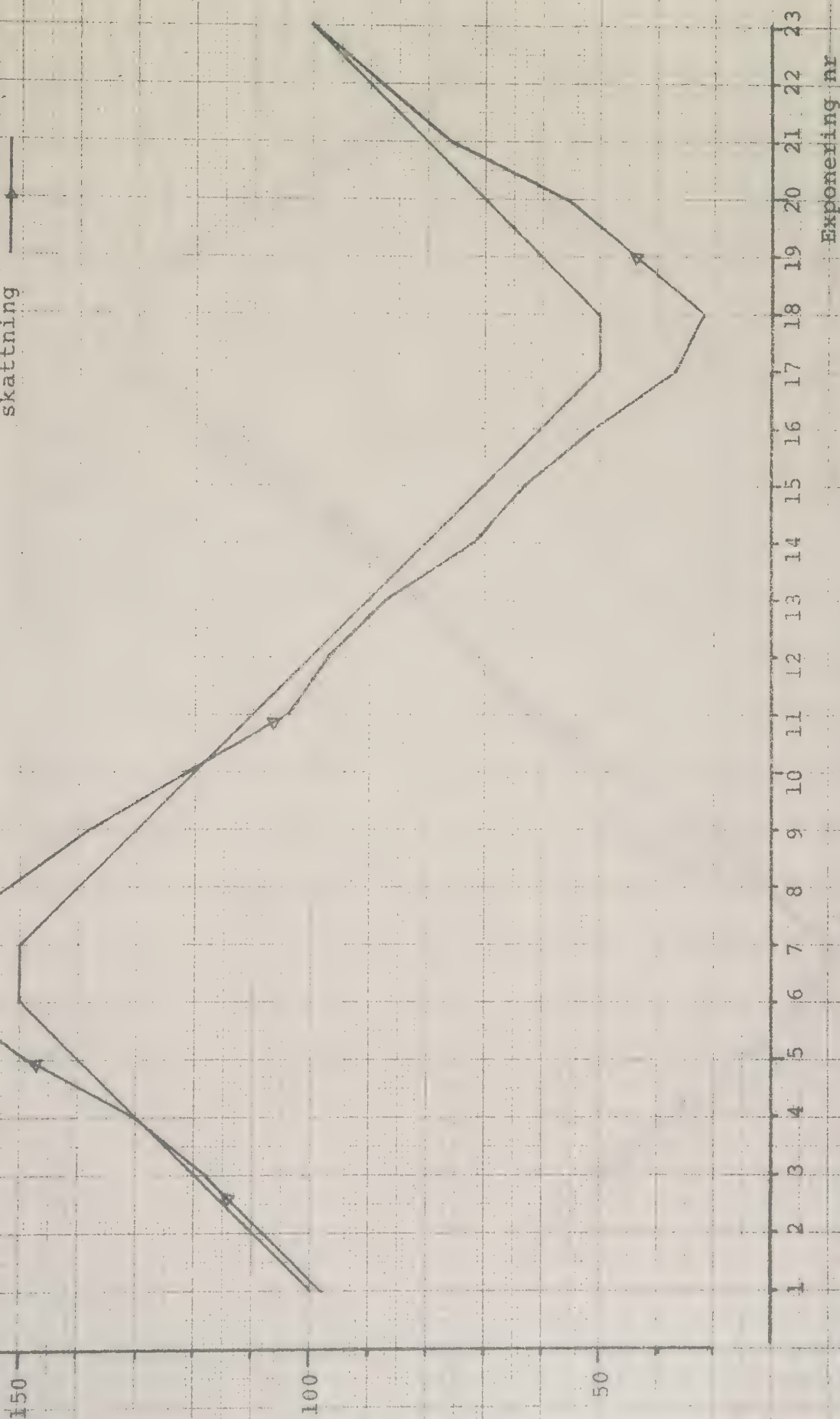


Figur 17. Medeltalen av skatningarna av variabeln i förhållande till standarden separat redovisade för den grupp som presenterades standarden till vänster respektive till höger.

Variabeln uttryckt
i % av standarden

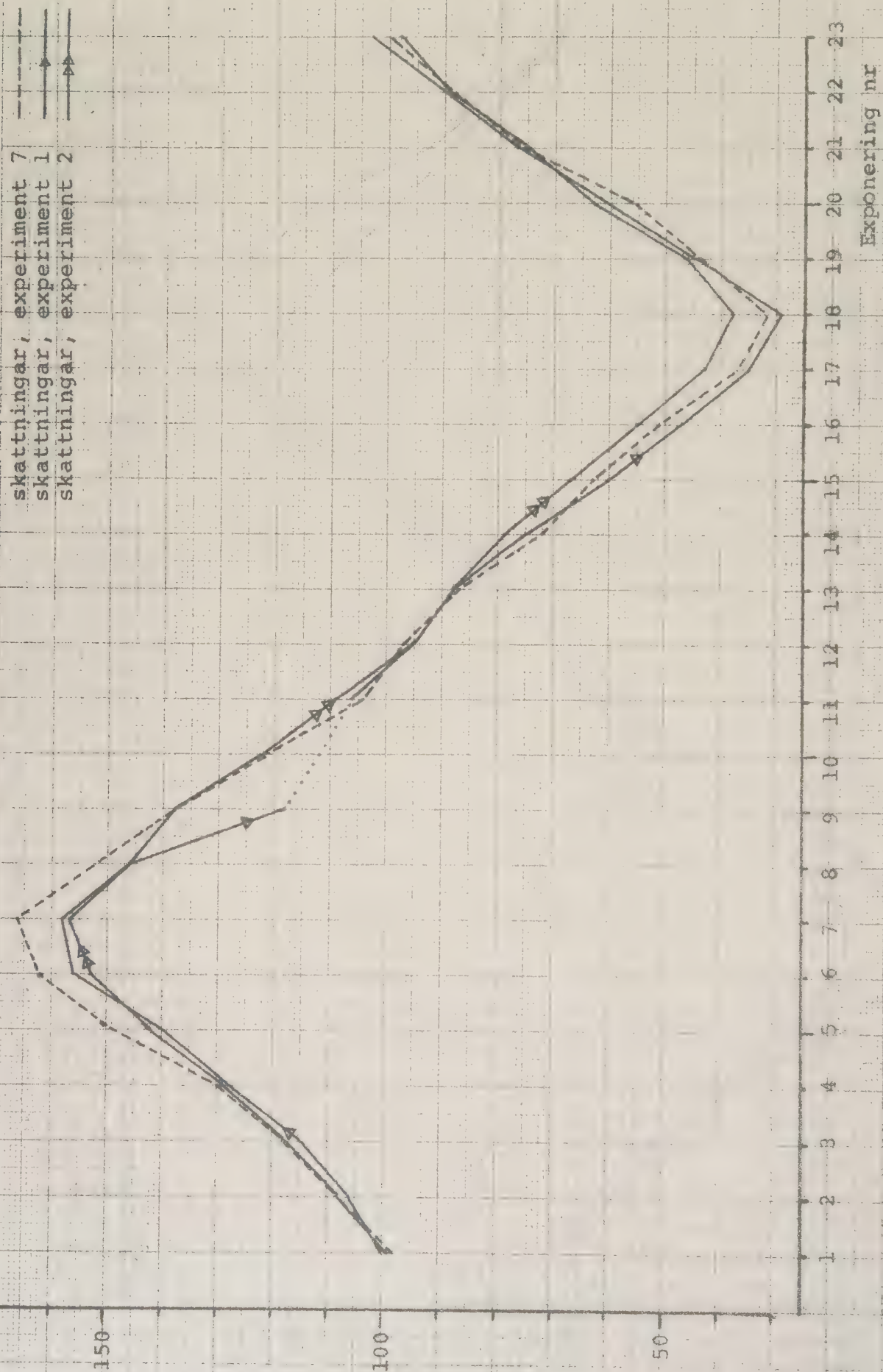
variabel
skattning

variabel
skattning



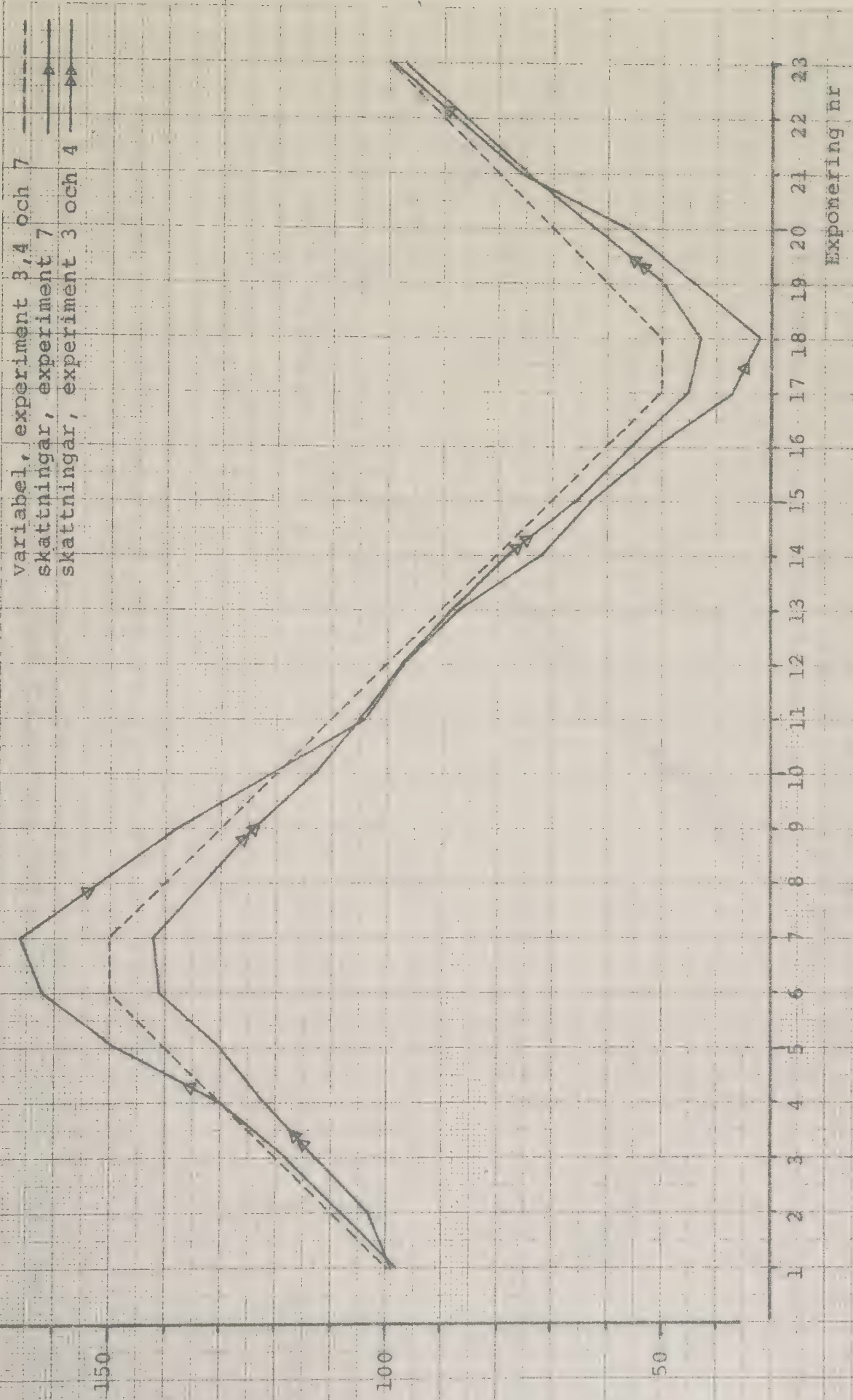
Figur 18. Medeltalen av samtliga skattningar av variabeln i förhållande till standarden, N = 28.

Variabeln uttryckt
i % av standarden



Figur 19. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment 7, samt motsvarande grupper i experiment 1 och 2 med samma presentationsordning. Värdet för experiment 10 i experiment 1 har ej medtagits p.g.a. misstag vid bilfäytet (se s.19).

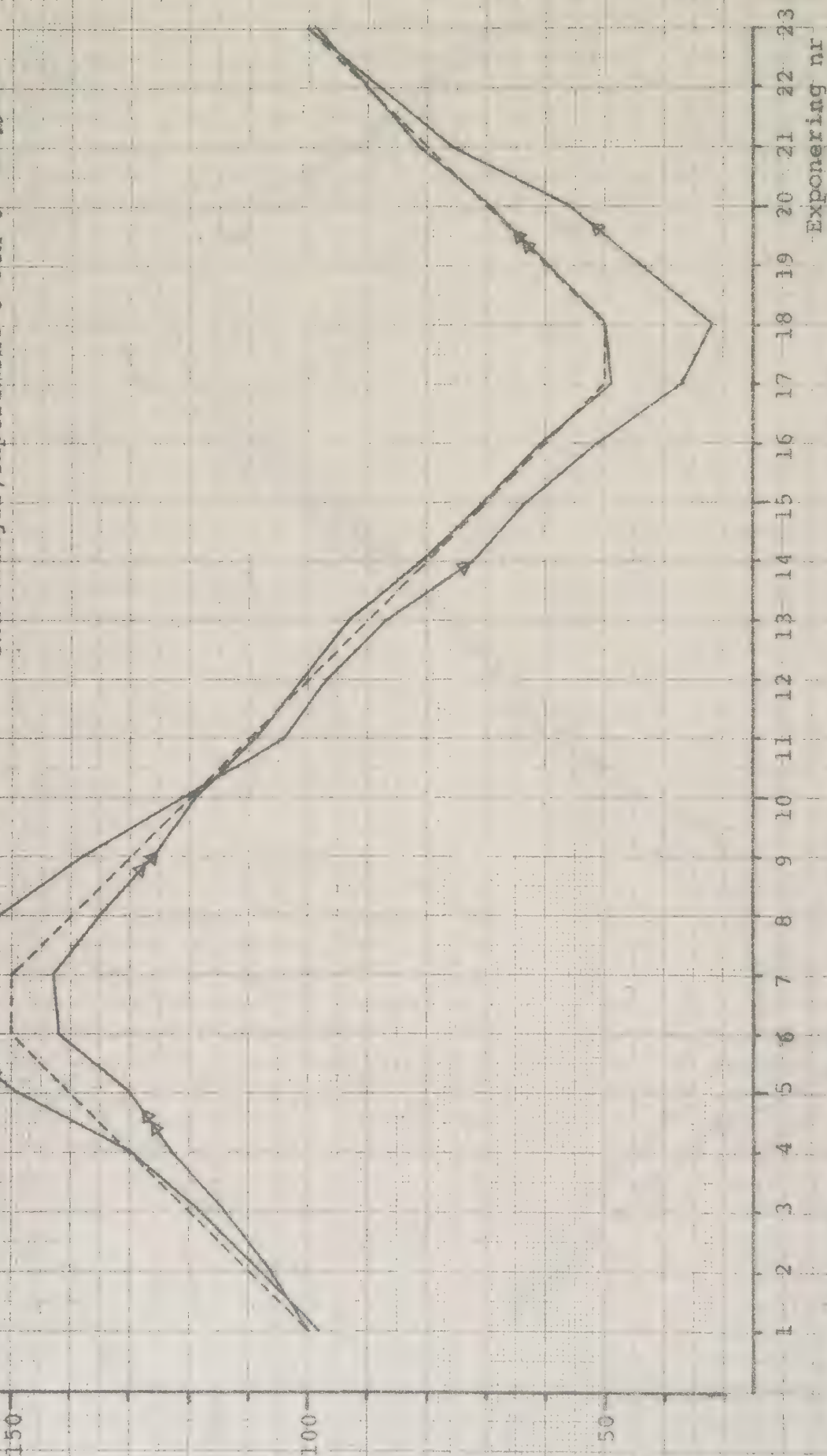
Variabeln uttryckt
i % av standarden



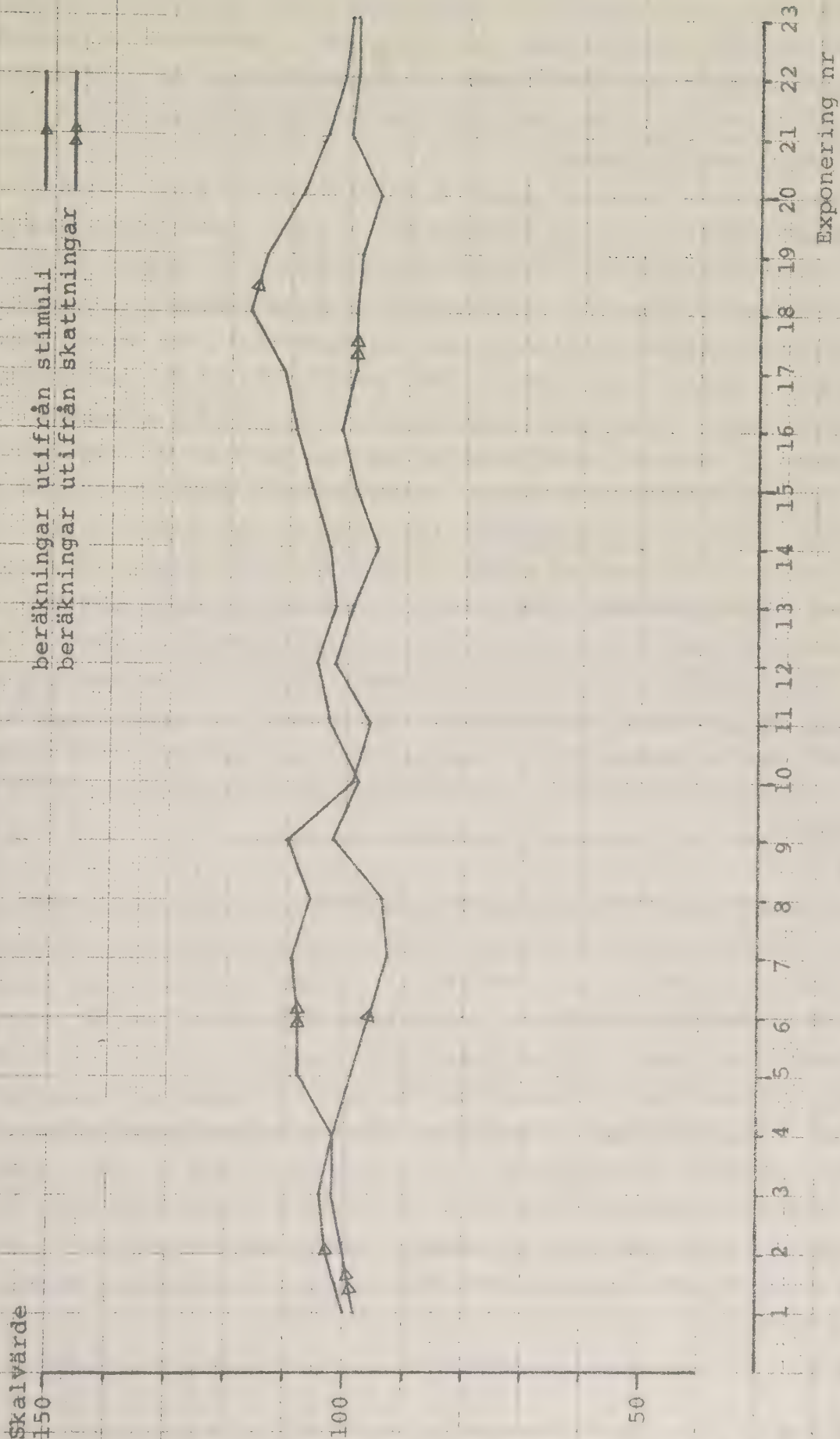
Figur 20. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment 7 samt sammanvägda värden för motsvarande grupper med samma presentationsordning i experiment 3-4.

Variabeln uttryckt
i % av standarden

variabel, experiment 5, 6 och 7
skattningar, experiment 7
skattningar, experiment 5 och 6



Figur 21. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden i experiment 7 samt sammanlagda värden för motsvarande grupper med samma presentationsordning i experiment 5-6.



Figur 22: Minnesbildens utveckling i experiment 1-2 (sammansagda värden), beräknade enligt ekvation 2 utifrån stimulusvärden respektive skattningssmedeltalen i experiment 7.

i detta experiment som fått standarden presenterad till vänster respektive höger. Med andra ord tycks man i stort sett inte skatta annorlunda om man jämför med en minnesbild av en tidigare presenterad figur än om motsvarande jämförelse görs mellan två samtidigt exponerade figurer.

Än mer paradoxalt ter sig resultatet om man utgår från experiment 3-4 respektive 5-6. Fig 20 samt 21 visar de sammanvägda skattningsmedeltalen för motsvarande grupper med samma presentationsordning (någon statistisk bearbetning har inte ansetts meningsfull i dessa fall). Man finner nämligen här att medeltalen i dessa grupper överlag avviker mindre från stimulusvärdena än i experiment 7. Som ett enkelt mått kan man summera de absoluta avvikelserna skattningsmedeltal - stimulusvärde för de 23 exponeringarna, vilket för experiment 1-2 ger: 113.5, 3-4: 133.9, 5-6: 61.5 och 7: 169.0! Det är också intressant att notera att precisionen i skattningarna inte tycks korrelera positivt med fpps subjektiva omdöme. Tyvärr utfördes endast informella intervjuer, men i dessa framkom att fpp i allmänhet hade en tämligen låg uppfattning om sin egen prestation i experiment 1-6 (några fpp hävdade att skattningarna till stor del var gissningar), ett förhållande som inte återfanns i tillnärmelsevis samma omfattning i experiment 7.

Analogt med tidigare kan även minnesbildens utveckling beräknas, men med skattningarna som bas. I ekvation 2, s 22 kan uttrycket för stimulus bytas ut mot medeltalet av skattningarna för motsvarande stimulusvärde erhållna i experiment 7. Som framgår av Fig 22 ger dessa beräkningar (experiment 1-2) en helt annan bild än tidigare. Vad som kunnat betraktas som ett av huvudresultaten av experiment 1-2, nämligen de markanta kontrasteffekterna, försvinner nu helt. De enda förändringar av minnesbilden som nu kan märkas är en möjlig assimilationseffekt dels kring exponering 6-7, dels eventuellt också i slutet av serien. Trots experimentets tentativa karaktär är det tydligt, att den tidigare tolkningen måste sättas i tvivel.

Vilka orsaker kan finnas till de kraftiga skillnaderna mellan upplevd och objektiv längd i detta fall? En möjlig orsak skulle kunna vara att variabeln här har presenterats i icke slumpmässig ordning, i stigande eller fallande sekvenser, d v s ett utslag av hystereffekt. Stevens (1957) hävdar, att denna effekt är typisk för s k prothetiska dimensioner till vilka längd hör. Nu stämmer emellertid inte resultaten riktigt med bilden av en hystereffekt, de stigande sekvenserna visar visserligen den typiska uppåtböjda kurvan, men det är tveksamt om de fallande utmärks av den nedåtböjning, som karaktäriserar en hysteres-effekt. En annan förklaring står kanske att finna i det speciella stimulusmaterialet i detta fall. Fpp skattar här en längd, vars ena ände inte är entydigt fixerad, vilket gör att små förändringar är relativt svåra att upptäcka. Några fpp uppgav, att de varit osäkra vid de mindre differenserna variabel - standard och därför underskattat skillnadernas storlek. I kontrast till detta upplevdes därför de större differenserna som ännu större än de verkligen var. En fp uttryckte detta så, att hon medvetet hade sökt kompensera för den tidigare underskattningen och därvid hade "skjutit över målet". Nu borde ju motsvarande förhållanden även gälla för försökspersonerna i de tidigare experimenten, varför ovanstående rimligen inte kan förklara det paradoxala resultatet att den grupp som presenterats standard och variabel samtidigt, visar större avvikelser från objektiva värden än de, som endast visats standarden en gång, under 5 sek, och därefter fått jämföra variabeln med minnesbilden av standarden.

Tyvärr kan inte experiment 7 sägas ge en klar uppfattning om storleken av den del av den systematiska avvikelser, som skulle vara perceptuellt betingad. Orsaken är givetvis att endast ett spatialt arrangemang av standard och variabel har undersökts. De olika möjliga spatiala arrangemangen skulle kunna inplaceras i en tänkt ordningsföljd, efter avståndet mellan de längder, som skall jämföras. Den betingelse, som valdes för experiment 7, medförde visserligen att standard och variabel exponerades samtidigt, men möjliggjorde inte en direkt jämförelse av de två längderna. Bättre hade varit, att presentera figurerna täckande varandra, t ex en-

dast en figur med två koncentriska cirkclar, på vilken både standarden och variabeln samtidigt projicerades, varvid punkterna kunde givits något olika storlek.

EXPERIMENT 8.

I experiment 1-2 visades, att fpp genomgående överskattade stora differenser mellan variabel och standard, då jämförelserna gjordes med minnesbilden av standarden. Detta tolkades som ett utslag av kontrastverkan - minnet av standarden förändrades i motsatt riktning mot den interpolerade stimuleringen. Som påpekades är enligt författarens kännedom inte förekomsten av en sådan kontrastverkan särskilt väl empiriskt belagd, samtidigt som den är av visst teoretiskt intresse.

Till grund för tolkningen enl ovan låg antagandet att motsvarande skattningar av variabeln i förhållande till standarden inte skulle skilja sig systematiskt från objektiva värden, i det fall dessa jämförelser gjordes med standarden direkt tillgänglig för inspektion. Detta undersöktes i experiment 7, varvid antagandet visade sig vara felaktigt, åtminstone vad gällde de speciella betingelser, som rådde i detta experiment. Resultatet var negativt, men kunde inte sägas vara slutgiltigt, eftersom försöksbetingelserna - särskilt då det spatiala förhållandet mellan variabel och standard - rimligen borde ha stor betydelse för skattningskurvornas utseende. Eftersom påvisandet av en kontrasteffekt var ett av huvudresultaten av experimentserien, ansåg författaren det vara viktigt att kunna verifiera förekomsten av en sådan effekt, vilket var syftet med experiment 8 och 9. Ett möjligt sätt vore att utgå från metodiken i experiment 7 och variera betingelserna, vilket eventuellt skulle kunna leda till att man fann att de i experiment 7 erhållna skattningskurvorna var att betrakta som atypiska. Ett bättre tillvägagångssätt vore emellertid att parallellt med förfarandet enligt experiment 1-2 låta fpp göra direkta reproduktioner av minnesbilden av standarden. Flera praktiska problem måste dock lösas. Bl a var det önskvärt, att reproduktionerna skulle kunna utföras snabbt och helst i grupp, vara lätta att utvärdera objektivt, samt inte dra med sig anordningar, som skulle kunna tänkas påverka skattningarna. Av denna anledning begränsades syftet med experiment 8 till att gälla utprovandet av en acceptabel metod, enligt ovan, samt att en positiv korrelation skulle kunna vi-

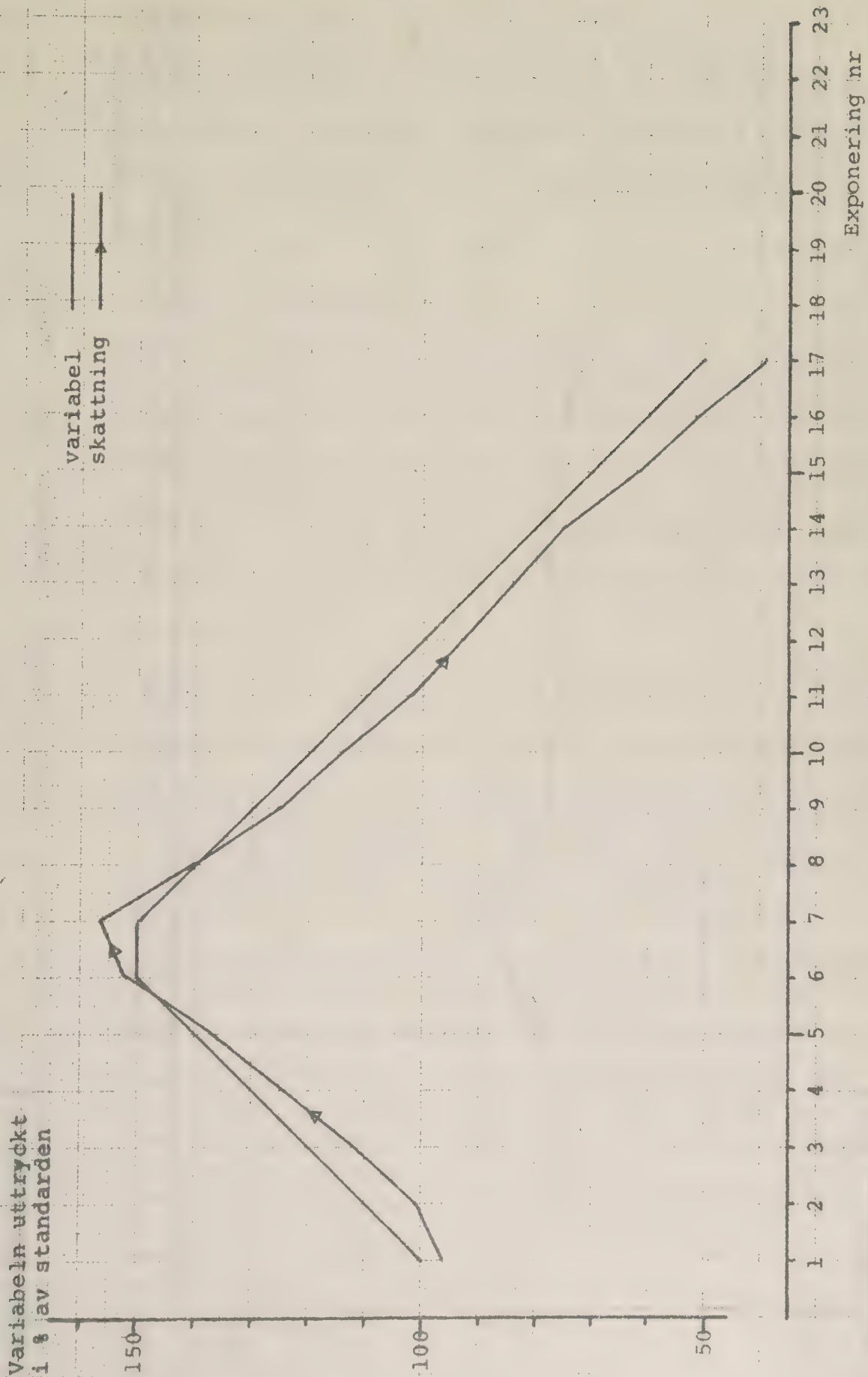
sas vid en punkt i exponeringsserien mellan reproduktioner och värden erhållna från den tidigare använda skaleringen, baserad på skattningar.

METOD

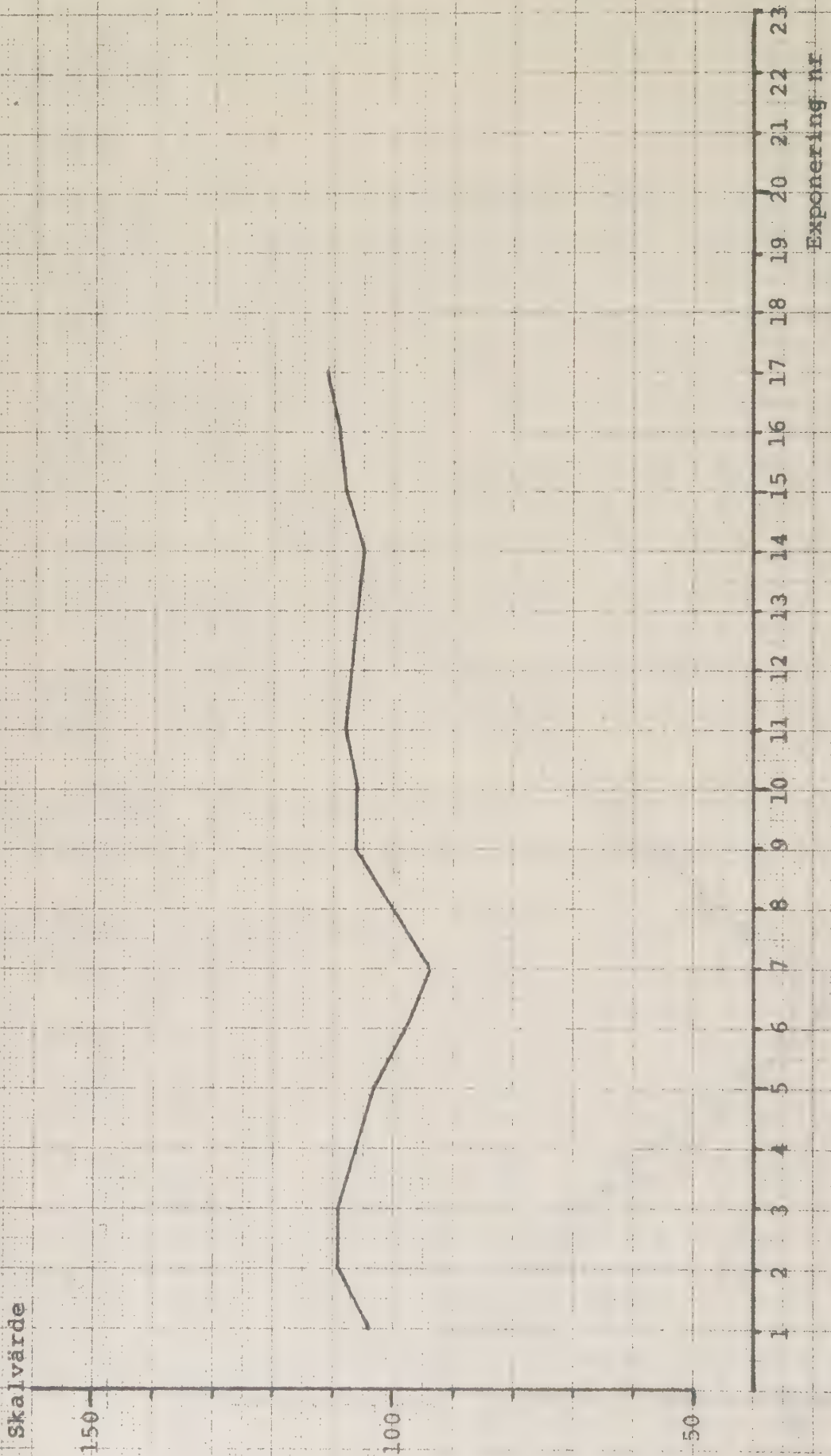
I tillämpliga delar behölls förfarandet i experiment 1-2 (se s 15-19 och 28), vad gällde stimuluspresentation, skattningar och kompletterades med att fpp efter skattningen vid exponering 17 fick utföra en reproduktion av standarden, varefter experimentet avbröts. Denna reproduktion gjordes på en speciell förlaga med ungefär samma proportioner som exponeringsskärmen, ca 297 x 210 mm. På förlagan fanns tecknat två koncentriska cirklar också med samma proportioner som de på skärmen visade figurerna. Linjetjockleken var ca .8 mm, den yttre cirkelns diameter var ca 159 mm, den inre ca 117 mm. Över papperets hela längd var en svagt antydd rät linje dragen, parallellt med papperets långsidor och genom cirkularnas och papperets gemensamma mittpunkt, vilken inte var utsatt. På denna linje markerade fpp hur de erinrade sig punktens läge på standarden. Stimuli presenterades i ordningen ökande, minskande, minskande.

Försökspersoner. I experimentet deltog 20 psykologistuderande. Ingen fp hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

Tillvägagångssätt. Experimentet utfördes i grupper av varierande storlek om 2-10 personer. Fpp utrustades med pennor, skattningsprotokoll, förlaga för reproduktionen samt underlägg. Den vanliga instruktionen gavs (se s 18), med följande tillägg: "Förutom skattningsprotokollet har ni också fått ett annat papper, som ni nu kan ta fram och titta på. Som ni ser finns här avbildat cirkularna, samt en svagt tecknad linje. Efter den sista skattningen kommer jag att be er ta fram denna förlaga och med ett litet tvärstreck eller kryss på linjen markera hur ni minns att punkten satt på den röda memoreringsbilden, som visades allra först. När ni gör markeringen, skall ni inte göra några mätningar eller andra beräkningar, utan bara försöka minnas hur punkten satt på den röda bilden och sedan rita dit tvärstrecket. Ni får inte göra några markeringar på papperet nu eller



Figur 23. Medeltalen av skattningarna av variabeln i förhållande till standarden.



Figur 24. Minnesbildens utveckling, enligt ekvation 2 beräknad med stimulusvärden som bas.

under bildvisningarna utan först när jag säger till. Lägg därför nu förlagan under protokollet." Vid ett informellt förför-sök hade fpp instruerats att betrakta förlagan som en för-minskad modell, men med samma proportioner som gällde figurer-na som visades på skärmen, men detta visade sig vara helt obe-hövt för att fpp skulle förstå uppgiften. Reproduktionen utfördes omedelbart efter det att skattningen av jämförelse-bild 17 var klar.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Medeltalen av skattningarna framgår av Fig 23. Som synes är överensstämmelsen med motsvarande grupper i experiment 1 och 2 god. Vid jämförelse med stimulusvärdena finner man till en början en tydlig underskattning (exponering 1 $p < .10$, 2 $p < .01$, 3 $p < .01$, tvåsidiga parametriska test) som vid exponering 6-7 byts mot överskattning (dock e s), medan resten av exponerings-serien utmärks av underskattning (exponering 11 $p < .05$, 12 $p < .05$, 15 $p < .05$, 16 $p < .01$, 17 $p < .001$, övriga e s).

Minnesbildens utveckling, beräknad med stimulusvärdena som bas (s 22) framgår av Fig 24, och utmärks som tidigare av ett jämnt förlopp (antal runs =5, $n=17$, $p < .001$). Det kan även no-teras att man även här finner motsvarigheter till vad som i experiment 1-2 tolkats som möjliga utslag av assimilation kring exponering 2-3, 11-12 och 13-14. Dessa värden är dock i inget fall signifikant skilda från kontrollgrupperna.

Reproduktionerna behandlades så att avståndet från cirklarnas mitt till den markerade punkten mättes i hela mm av en med-hjälpare som inte hade kännedom om experimentets syfte. Det skall påpekas att skalan är liten, avståndet mellan den mindre cirkelns periferi och mittpunkten är endast 58 mm. Det rätta avståndet är således 29 mm. Medeltalet av reproductionerna är 30.5 mm med en standardavvikelse av 3,2 mm. Denna skillnad är f ö signifikant ($p < .05$, ensidigt parametriskt test) och går i rätt riktning, eftersom minnesbildens avstånd här skall ha ökat enligt Fig 24, men är naturligtvis endast av kuriosavärde.

Produktmomentkorrelationer mellan skalvärden enligt Fig 24 och reproducerad längd framgår av Tabell VII. Enligt hypotesen skulle sambandet mellan skalvärde och reproduktion vara positivt, vilket också är fallet (exponering 17 $r=.42$ $p < .05$, ensidigt test). Något överraskande är att finna att samtliga korrelationskoefficienter mellan reproduktion och skalvärden varierar i så liten grad och att sambandet visas redan vid de första exponeringarna.

Tabell VII. Produktmomentkorrelationer mellan reproducerad längd och skalvärden beräknade med stimulusvärden som bas.

exponering nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9
r	.41 ^x	.41 ^x	.60 ^{xx}	.48 ^x	.47 ^x	.44 ^x	.40 ^x	.39 ^x	.55 ^{xx}
exponering nr	10	11	12	13	14	15	16	17	
r	.53 ^{xx}	.68 ^{xx}	.52 ^x	.55 ^{xx}	.47 ^x	.22	.38	.42 ^x	

x = $p < .05$ xx = $p < .01$, ensidiga test

Man måste emellertid observera, att korrelationen mellan reproduktion och skalvärden beräknade utifrån skattningsmedeltalen i experiment 7 (se s 66), i stället för som här stimulusvärden, hade gett samma resultat. Experimentet stöder följaktligen endast antagandet att en hög skattning indikerar ett litet avstånd hos minnesbilden och vice versa. Däremot är det inte möjligt att utifrån resultatet avgöra från vilket värde som skattningarnas avvikelser skall mätas. Syftet med experiment 8 kan dock anses vara uppnått i och med att en praktiskt väl fungerande metod att kombinera skattningar och reproduktioner utprovats.

EXPERIMENT 9.

I experiment 8 framtogs en metod som gjorde det möjligt att komplettera det tidigare förfarandet med en direkt reproduktion, administrerbar i grupp och utan längre tidsspillan mellan skattning och reproduktion. Som påpekades kan man inte enbart utifrån kännedom om det positiva sambandet mellan reproduktion och skalvärden avgöra vilka basvärden som skall användas vid beräkning av minnesbildens förändring. Detta blir möjligt endast om man låter reproduktionen ske vid en punkt i exponeringsserien där de två beräkningsgrunderna ger olika prediktion av förändringens riktning. Enligt Fig 22 återfinns de största skillnaderna av detta slag vid exponering 7 och 18, d v s exponeringar där enligt den tidigare tolkningen kontrasteffekten är som mest märkbar (minnesbilden förändras i motsatt riktning mot den interpolerade stimuleringen), men som enligt experiment 7 i stället skulle utmärkas av en tendens till assimilation (minnesbilden förändras i samma riktning som den interpolerade stimuleringen). Syftet med experiment 9 var att försöka verifiera förekomsten av en sådan kontrasteffekt vid stora skillnader mellan variabel och standard. Mest av praktiska skäl valdes att låta reproduktionen ske efter exponering 7 i grupper med ökande (E_1) respektive minskande (E_2) avstånd i stället för att göra upprepade reproduktioner i en grupp efter exponering 7 respektive 18. Även ett kontrollförfarande (K) medtogs varvid variabeln hela tiden = standarden. Enligt Fig 22 kan följande prediktion ställas för medeltalen av de reproducerade avstånden med stimulus som basvärde: $E_1 < K < E_2$. Utgår man däremot från experiment 7 får man: $E_1 > K > E_2$. Vidare skall det finnas en positiv korrelation mellan reproduktionen och skalvärden av båda typerna. Efter erfarenhet av metoden i experiment 8 medtogs ytterligare en kontrollbetingelse. Det var nämligen uppenbart att flera fpp inte helt följde instruktionen utan på olika sätt vid reproduktionen försökte beräkna var punkten borde ligga. Det är möjligt att man därvid utgick från skattningarna, d v s hade man skattat t ex 30 så försköt man punkten mot periferien för att inte skattningen skulle bli absurd. Att ändra skattningarna i efter-

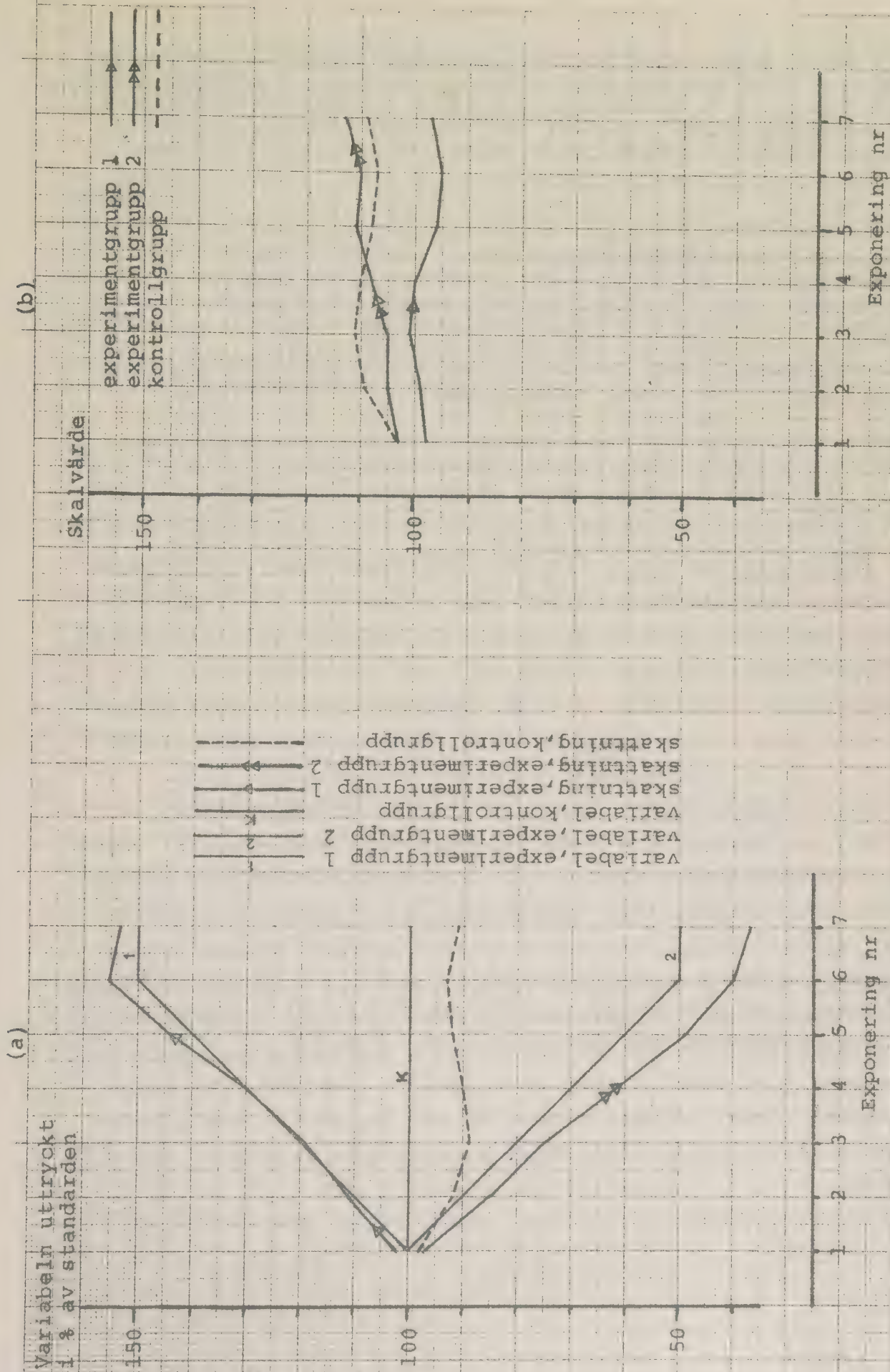
hand var inte tillåtet så man kunde inte den vägen få skattning och reproduktion konsistenta. För att kontrollera denna möjliga felkälla medtogs även en betingelse varvid fpp inte gjorde några procentskattningar av variabeln utan endast bedömde om punkten låg på samma avstånd från mittpunkten som på standarden eller hade förskjutits till vänster eller höger.

METOD

Experimentuppläggningsen kan sammanfattas i en tvåsidig variansanalytisk design med 2 x 3 betingelser. Den ena faktorn var skattnings- typ, procentskattning eller kvalitativ skattning, den andra stimulus förändring, ökande, minskande eller identiska avstånd. I tillämpliga delar behölls förfarandet från experiment 8. I de tre grupper som gjorde kvalitativa skattningar byttes de delar av instruktionen ut som rörde skattningsförfarandet, i övrigt var instruktionerna identiska med den, som använts i experiment 8. Reproduktionen gjordes omedelbart efter skattningen av exponeringsbild 7. I experimentet deltog 120 psykologistuderande slumpvis fördelade i 6 grupper om 20 fpp per grupp. Ingen fp hade tidigare deltagit i något liknande experiment.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Medeltalen av skattningarna i de tre grupper som bedömt variabeln i procent av standarden, framgår av Fig 25a och överensstämmer i grova drag med tidigare resultat, med undantag bl a av att kontrollgruppens värden ligger ovanligt lågt. Vidare är värdet för den grupp som bedömt ökande avstånd (E_1) något lägre vid exponering 7 än vad som tidigare varit fallet. Den grupp som skattat minskande avstånd (E_2) karaktäriseras redan tidigt i exponeringsserien av underskattning.



Figur 25a och b. Medeltalen av skattningarna (a) av variabeln i förhållande till standarden 1 kontroll- och experimentgrupper, samt minnesbilden av standarden (b) beräknad enligt ekvation 2 med stimulusvärden som bas.

Tabell VIII. Jämförelser mellan skalvärden beräknade med stimuli som bas, avseende minnesbilden av standarden i en grupp som visats ökande (E_1), minskande (E_2) eller identiska (K) avstånd med icke-parametriska rangtest med korrektion för ties. Såväl ensidiga (överst) som tvåsidiga (underst) p-värden redovisas.

exponering nr	1	2	3	4	5	6	7
$E_1 - K$	.01 .02	.10 e s	.10 e s	.10 e s	.05 .10	.01 .02	.05 .10
$E_1 - E_2$	.10 e s	.10 e s	e s e s	.05 .10	.01 .02	.01 .02	.005 .01
$E_2 - K$	e s e s	e s e s	e s e s	e s e s	e s e s	e s e s	.10 e s

Dessa förskjutningar ger också utslag vid den statistiska bearbetningen av skillnaderna mellan skalvärden (Fig 25b), beräknade med stimuli som bas, se Tab VIII, så att t ex skillnaden mellan gruppen med minskande värden (E_2) och kontrollgruppen (K) vid exponering 7 är liten ($p < .10$, ensidigt test). Någon assimilation kan inte märkas i E_2 , medan en svag tendens kan noteras (dock e s) kring exponering 3 i gruppen som skattat ökande avstånd (E_1). Man kan också lägga märke till att det föreligger en tydlig skillnad mellan E_1 och K redan vid exponering 1. Tagna för sig skulle dessa resultat inte utgöra något starkare belägg för vare sig assimilations- eller kontrasteffekter. När författaren trots detta väljer att betrakta skillnaderna mellan grupperna vid exponering 7 som utslag av kontrasteffekt är detta följaktligen åtminstone delvis beroende på resultaten av tidigare experiment. På grund av det mindre antalet observationer ($n=7$) ger inte test av antalet runs signifikanta p-värden, men skiljer sig inte från tidigare värden då man där endast tar hänsyn till de 7 första observationerna, antalet runs i både E_1 och $E_2 = 3$, $K = 5$.

Tabell IX. Produktmomentkorrelationer mellan reproducerad längd och skalvärden i en grupp med ökande (E_1), minskande (E_2) eller identiska avstånd (K).

exponering nr	1	2	3	4	5	6	7
E_1	.61 ^{xx}	.86 ^{xx}	.70 ^{xx}	.53 ^{xx}	.52 ^{xx}	.49 ^x	.49 ^x
E_2	.50 ^x	.73 ^{xx}	.42 ^x	.50 ^x	.51 ^x	.52 ^{xx}	.59 ^{xx}
K	-.21	.25	.37	.41 ^x	.50 ^x	.38	.45 ^x

x = $p < .05$ xx = $p < .01$ ensidiga test

Reproduktionerna behandlades som i experiment 8 d v s avståndet från cirklarnas mitt till den markerade punkten mättes i hela mm av en medhjälpare, som inte hade kännedom om experimentets syfte. Produktmomentkorrelationer mellan skalvärden enligt Fig 25b och reproducerad längd framgår av Tab IX. Med undantag för exponering 1 i kontrollgruppen (dock e s) är sambanden genomgående positiva vilket tyder på att man i stort sett behåller en initial nivå till vilken sedan de experimentellt betingade effekterna adderas.

I fig 25b har basvärdet vid beräkning av minnesbildens utveckling varit motsvarande stimulusvärden, vilket för exponering 7 ger $E_1 = 97.0$, $E_2 = 112.9$ och $K = 108.0$ (det senare värdet beräknat utifrån medeltalet av samtliga 7 exponeringar, utgår man från enbart expone-

Tabell X. Medeltal av reproducerad längd (mm) i grupper med ökande (E_1), minskande (E_2) eller identiska avstånd (K), uppdelade på de grupper som skattat variabeln i procent av standarden respektive endast angivit position.

skattningstyp	E_1	E_2	K
%	29.4	35.6	32.1
position	28.6	33.4	32.5

ring 7 blir $K = 109.4$), d v s $E_1 < K < E_2$. Utgår man från resultatet av experiment 7 erhålles $E_1 = 113.2$, $E_2 = 95.7$ (E_2 beräknat utifrån medeltalet av skattningarna för exponering 18 i experiment 7 som basvärde) och $K = 106.0$ (beräknat utifrån medeltalet av samtliga 7 exponeringar, med medeltalet av skattningarna i experiment 7 för exponering 1, 12 och 23 som bas, utgår man enbart från exponering 7 blir $K = 107.4$), d v s $E_1 > K > E_2$. Medeltalen av reproducerad längd i de 2 x 3 grupperna framgår av Tab X. Både för de grupper som likt tidigare skattat variabeln i procent av standarden och de som enbart bedömt huruvida punkten förskjutits i sidled gäller att $E_1 < K < E_2$.

Tabell XI. Sammanfattning av 2 x 3 variansanalys för reproducerad längd. A = skattningstyp, procentskattning eller positionsangivelse, B = variabelns förändring, ökande, minskande eller identiska avstånd.

varianskälla	SS	df	MS	F
A	26.14	1	26.14	1.14
B	648.87	2	324.44	14.15 ^{xx}
AxB	33.86	2	16.93	.74
inom cell	2613.50	114	22.93	
totalt	3322.37	119		

xx = $p < .01$

Dessa skillnader ger också utslag vid variansanalysen (Tab XI), där effekten av ökande, minskande eller identiska stimulusvärden är påtaglig ($p < .01$), medan skattningssätt inte visar sig ha någon betydelse. Också interaktionen ger en F-kvot, som ligger långt under signifikansgränsen. Misstanken att resultaten skulle kunna vara en artefakt beroende på det speciella skattning förfarandet får följaktligen inget stöd. Det är också helt klart, att man får en bättre uppfattning om minnesbildens utveckling vid exponering 7, om man vid beräkningen utgår från

motsvarande stimulusvärde än om man använder medeltalet av skattningarna från experiment 7 och kontrasteffekterna får därmed anses vara verifierade.

Däremot kan man inte utan vidare av detta draga slutsatsen att experiment 9 s a s i efterhand skulle ha visat, att skattningskurvorna "egentligen" skall vara linjära och nära ansluta till objektiva värden då standard och variabel visas samtidigt, d v s att resultaten i experiment 7 skulle vara en tillfällighet beroende på det särskilda spatiala förhållandet mellan standard och variabel. Resultaten i experiment 9 skulle nämligen kunna förklaras på ett annat sätt än det här tidigare föreslagna, om man för det första gjorde det radikala antagandet att variabeln skattades helt utan jämförelse med minnesbilden av standarden (med undantag för exponering 1), d v s endast i förhållande till föregående figur eller eventuellt föregående förändring. För det andra fick man antaga, försökspersonerna t ex beroende på någon egenskap hos det speciella stimulusmaterialet i detta fall, tenderade att överskatta förändringar nära mittpunkten respektive periferin, alltså det fenomen, som tidigare tolkats som överskattning av stora differenser mellan variabel och standard. Vid reproduktionen kunde fpp sedan tänkas använda någon form av verbal kod, exempelvis av typen "5 stegs minskning", vilket emellertid utan ytterligare antaganden lämnar frågan obesvarad varför reproduktionerna förändras i motsatt riktning till den interpolerade stimuleringen. En annan möjlighet vore, att skattningarna tillgick enligt ovan, men att därefter en minnesbild av standarden aktiverades och tjänade som referens vid reproduktionen. Genom interaktion med minnesbilden av den sist visade jämförelsebilden (kontrastverkan) skulle därvid de observerade effekterna på reproduktionen kunna uppstå. Lägg märke till att de nyss nämnda förklaringsmodellerna inte ifrågasätter att påverkan på minnesbilden av standarden skulle ha visats i experiment 9, utan endast minnesbildens karaktär samt tidpunkten vid vilken interaktionen mellan perceptions- och minnesfaktorer skulle ske, samtidigt med den bedömningsprocess, som föregår varje skattning, eller först vid reproduktionen, d v s med undantag för exponering 1, aldrig i experiment 1-6. Enligt författarens åsikt är det dock osannolikt att

detta skulle vara typiskt för annat än möjligen en mindre del av fpp. Visserligen är det klart, att man i exempelvis experiment 5-6 i hög grad utnyttjar den information, som en jämförelse med närmast föregående figur kan ge, men en förutsättning för konsekventa skattningar måste rimligen vara, att man genomgående använder samma referens, i detta fall minnesbilden av standarden. Samtidigt bör det understrykas, att denna uppfattning mer är grundad på osystematiska beteendeobservationer och intervjuer än på fakta. Dessa intervjuer har framför allt gett två, inte speciellt originella insikter, nämligen att det är mycket svårt att genom introspektiva iakttagelser avgöra frågor av detta slag samt att man måste räkna med stora individuella skillnader vad gäller minnesstrategi. Som väl för övrigt framgått av inledningen är inte denna typ av problem ovanliga.

SLUTDISKUSSION.

En värdering, som legat bakom den här rapporterade experimentserien, har varit, att studiet av minne för form förtjänar intresse av två skäl, vilka delvis sammanhänger. Det ena är i det närmaste självklart, nämligen att kunskaperna om detta slags minnesprocesser är jämförelsevis begränsade, något som väl antyds redan av den ofta använda beteckningen "icke verbal", enligt vilken så skilda företeelser som t ex minne för form, rörelse och tonhöjd sammanförs. Det andra skälet har att göra med valet av beroende variabel. Syftet har här inte varit det annars dominerande, nämligen att mäta förändringar i proportionen "rätt" svar.beroende på experimentell påverkan, utan snarare att undersöka i vilken riktning minnesbilden eventuellt förändras, något som verkar särskilt lämpligt med denna typ av stimulusmaterial. Det vore väl följande mindre givande att endast översätta samma slag av frågeställning från ett område till ett annat.

Som väl framgått av sättet att nalkas problemet i Inledningen har den aktuella frågeställningen åtminstone till en början påverkats mer av de möjligheter, som erbjudits av den här framtagna speciella metoden i kombination med typen av stimulusmaterial, än av teoretiska överväganden. Nackdelarna med ett sådant arbetssätt är ju uppenbara, men det verkar inte särskilt långsökt att här även utläsa en positiv effekt. Som noterades (s 14) har man i jämförbara undersökningar gjort observationer först efter mycket omfattande interpolerad stimulering. En anledning till detta kan mycket väl ha varit, att man enligt teorin enbart kunde förvänta assimilativa förändringar, varför det ju inte tjänade något primärt syfte att med en mindre grad av experimentell påverkan demonstrera en liten effekt. Följaktligen kan man ha avhånt sig möjligheten att också observera eventuella kontrasteffekter. Liknande resonemang kan föras gällande vad som här kallats en generell effekt av den interpolerade stimuleringen, alltså minnesbildens påtagligt jämna utveckling under experimentbetingelserna. Ovanstående ger kanske också en antydning om vad författaren själv har upplevt som mest intressant i

de första experimenten och som kan sammanfattas i följande punkter: 1) Möjligheten att studera minnesförändringens riktning. 2) Möjligheten att mäta minnesförändringar efter en minimal experimentell påverkan. 3) Den något oväntade demonstrationen av en kontrasteffekt med dess teoretiska implikationer.

Enligt författarens åsikt har resultaten i huvudsak kunnat inlemmas i den assimilations- kontrastmodell, som här utvecklats i brist på en mer genomarbetad teori, även om det är uppenbart att denna modell efter experiment 3-4 blivit något ohanterlig. Den största bristen torde vara, att inga kraftiga assimilations-effekter kunnat påvisas, varför behovet av en tvåkomponentsprocess inte känns direkt påträngande med hänsyn tagen enbart till dessa data. Möjligen skulle man här kunna stödja sig på de undersökningar som tidigare dokumenterat motsvarigheter till vad som här benämnts assimilation (se s 12-13). Däremot är författaren inte benägen att tillmäta de negativa resultaten i experiment 5-6 någon större vikt för modellens vidare utformning. Tillvägagångssättet ger här nämligen upphov till så stora tolkningssvårigheter, att det i själva verket var tveksamt om experimenten alls förtjänade att redovisas i detta sammanhang.

I efterhand kan det tyckas självklart att en noggrann kontroll av den del av den systematiska avvikelser, som eventuellt skulle kunna hänföras till perceptuella processer, borde ha utförts redan i början av experimentserien. En sådan kontroll borde också ha kombinerats med en mer omfattande utprovning av lämpligt stimulusmaterial än som var fallet i förförsöket, där urvalet var både begränsat och mer influerat av gestaltpsykologiska tankegångar än vad det aktuella problemet motiverade. Det får medges, att nödvändigheten av en experimentell kontroll stod klar först då metodens känslighet för variationer i det experimentella tillvägagångssättet var helt uppenbar, och vidare att de negativa resultaten i experiment 7 var fullständigt oförutsedda. Under dessa omständigheter var det säkert riktigt att inte fortsätta enligt samma principer som i experiment 7 utan i stället kombinera skattning förfarandet med direkta reproduktioner, experiment 8-9.

Ett sådant förfarande skulle kanske i fortsättningen också kunna användas för att lösa ett annat problem som upplevts som besvärande under hela experimentserien, nämligen att avgöra hur stora skillnader som skall krävas för att man med rimlig säkerhet skall våga tala om en bakomliggande förändring av minnesbilden. Om man tvingas hålla sig enbart till skattningarna eller någon transformation av dessa, tycks problemet inte ha någon enhetlig lösning av renodlat statistiskt slag. Tyvärr kan en teoretisk komplikation, som inte tidigare här berörts, uppstå då man korrelerar skattningar med reproduktioner. Orsaken är, att alla forskare inte är ense huruvida man med olika metoder att mäta retentionen också verkligen observerar samma minnesprocess. Att frågan inte står nära en empirisk lösning är tydligt då man noterar att t ex Adams (1967) hävdar att olika minnesspår skulle aktiveras vid rekognition respektive reproduktion (av samma objekt eller händelse), medan Cermak (1972) utifrån delvis samma undersökningar favoriserar den motsatta hypotesen. Sannolikheten för att ett teoretiskt ställningstagande till förmån för hypotesen om separata minnesspår skulle kunna få mer påtagliga konsekvenser i detta sammanhang får dock bedömas som mycket liten.

Det partiella korsvalideringsförfarandet som här tillämpats, motiverades i metodbeskrivningen till experiment 1 med att reliabiliteten i den aktuella metodiken kunde förmodas bli låg. Senare preciserades detta förhållande till att bero på bl a frånvaron av uppvärmningsförsök samt liten grad av initial inläring, varför okontrollerbar extraexperimentell proaktiv interferens skulle få relativt stor betydelse. Det ligger naturligtvis nära till hands att antaga att också individuella variationer i reaktionen på den interpolerade stimuleringen här kan ha spelat stor roll. Så har ju t ex Holzman (1954) kunnat visa konsistenta skillnader i benägenheten till assimilering, vilka kunnat hänföras till personlighetspsykologiska differenser. Det skulle kanske kunna vara fruktbart att fortsättningsvis applicera ett liknande synsätt och t ex försöka analysera skattningskurvorna i två oberoende komponenter, dels en initialt bestämd nivå (jämför s 79), dels en personlighetsstyrd selektiv reaktionsbenägenhet inför den experimen-

tella påverkan. Även då det gäller frågeställningar av det slag där individuella skillnader endast klassificeras som störande slumpinflytande, skulle man kanske genom ett mer avancerat experimentellt tillvägagångssätt kunna vinna i precision. I exempelvis undersökningar med en metod liknande den i experiment 9, där skattningar och reproduktioner kombineras, borde man kanske inte på förhand bestämma ett för alla fpp konstant antal expone-
ringar, utan i stället försöka nå en i görligaste mån konstant effekt. Man kan f ö här notera likheterna med det problem, som behandlats av bl a Underwood (1964), nämligen att i grupper med t ex olika materialtyp få jämförbara nivåer på den initiala in-
läringen.

Slutligen kan det vara på plats att något beröra i vilken utsträck-
ning resultaten skulle kunna generaliseras till situationer med
andra betingelser än de här undersökta, framför allt då till pro-
cesser som pågår under längre tid. Frågan har anknytning till den
vardagliga situation då man jämför ett percept med en minnesbild
av ett föremål eller en person. Detta är ett ofta förekommande
fall, låt vara att man i vardagslag kanske inte utför magnitud-
skattningar. Mycket talar för att assimilations- kontrastmodellen
skulle kunna tillämpas även under sådana betingelser. Det avgörän-
de för de effekter, som eventuellt kunde observeras skulle alltså
stå att söka i förhållandet mellan faktorer som grad av initial
inläring, den hastighet med vilken förändringen skedde och där-
med sammanhängande försvårad eller underlättad diskriminering
e t c, utan hänsyn till absoluta värden. Med andra ord skulle
det här inte föreligga någon kvalitativ skillnad av det slag som
man exempelvis tyckt sig finna mellan processer i korttids- res-
pektive långtidsminnet. Det vardagliga fall då man upplever hur
ett barn växer upp och blir allt större kan kanske vara illustra-
tivt. Ibland försöker man erinra sig hur stort barnet var vid
ett tidigare tillfälle jämfört med nuläget. Den som dagligen
haft kontakt med barnet minns ofta barnet som större än det i
själva verket var, assimilation, något som brukar avslöjas då
man ställs inför objektiva vittnesbörd (t ex gamla dryxna kläder!).
Den som å andra sidan träffat barnet mera sällan upplever ofta

en kontrast, vilket framgår av yttranden som "vad stor du blivit" eller om vi vänder på satsen "vad liten du var förut, jämfört med nu". Det skall bara tillfogas att denna experimentserie inspirerades av en liknande vardaglig händelse.

SUMMARY.

A method taken from psychophysics, and also used to investigate memory for non-verbal material, consists of having the subject compare two stimuli of the same type presented one after the other, separated by a variable time interval. In this method, as originally employed, these stimuli, unbeknown to the subjects, were identical. There, if the subject for example estimated the second stimulus (variable) as being lesser than the first (standard), the conclusion was drawn that the representation of the estimated aspect of the standard within the subject's memory (hereafter referred to as the memory of the standard) had increased.

The object of the present investigation was to study whether or not changes in the memory of a standard could be observed as a function of repeated comparisons between variable and standard in cases where the variable was actually changed. A necessary condition for being able to attribute possible deviations from objective values to changes in the memory of the standard was that corresponding deviations would not manifest themselves if the standard and the variable were presented simultaneously. For this reason it was decided to have the subjects estimate distance, since it has emerged from psychophysical investigations that apparent and objective length have shown great correspondence. Consequently, it should be possible to evaluate memory by relating the estimates to the objective values. If, for example, a variable which, in reality, is 10 per cent greater was estimated to be of equal size as the standard, this was taken to indicate that the retained memory of the standard had increased. If, on the other hand, the variable was estimated to be 20 per cent greater, it was concluded that the memory of the standard had decreased, etc. Thus, it should be possible, in a series of comparisons, to study changes in the memory continuously, after each individual estimate of the variable in relation to the standard. This could be related to the fact that in earlier investigations of changes in retained memory as a function of interpolated stimulation, use

has been made of a relatively extensive and powerful experimental influence. In practically all of the investigations known to the writer it was found that the memory shifted in the same direction as the interpolated stimulation (assimilation), whereas no foundation for the contrast effect (retained memory shifting in the opposite direction to the interpolated stimulus) emerged. It seemed reasonable to suppose that int.al. the number of interpolated stimuli, the capacity to discriminate between stimuli as well as the size of the differences between variable and standard would determine the direction and strength of the experimental influence.

In experiments 1-2 (the majority of experiments were cross-validated wholly or partially) the method of approach was characterized int.al. by a small number of stimuli in relation to comparable investigations. Thus, the subjects (in all of the experiments accounted for herein the number of subjects averaged about 20 psychology students per experiment and control group) estimated 23 comparison pictures in relation to a standard which was shown only once at the beginning of the experiment. The pictures were presented for five sec. each with a 25 sec. pause between the exposures, by means of a slide projector. The stimuli were systematically varied, distance being first increased, then decreased to original level, then decreased still further and finally being increased to the original level. In one control group 23 pictures were estimated, all being identical to the standard. The effect of experimental influence could be shown in two ways. First, when the estimations were transformed into a measurement of development of retained memory, the number of unbroken sequences of increasing or decreasing values proved to be significantly low, a fact which it was also possible to verify in experiments 3-6. Secondly, as regards average estimates, a weak tendency toward underestimation of smaller differences between variable and standard was noted (not significant but substantially consistent in both experiments) as well as a considerable overestimation of large differences. Hence, it was possible to describe schematically the development of the memory of the standard as a function of weak assimilation

tendencies in the case of small differences, but primarily of contrast effects in the case of large differences. It seemed plausible that the factors which, in comparison with other investigations, caused these unique contrast effects were that it was relatively easy to discriminate between different lengths; and that the number of stimuli was small and with relatively large differences between the steps in the series.

In experiments 3-4 a discrimination-disturbing factor was introduced by the intermediary of a contrasting intensive illumination of the projector screen between the picture exposures. It was supposed that this would reduce the contrast effects and increase the assimilation effects. This hypothesis was partially confirmed in that the earlier marked contrast effects had now almost totally been cancelled out. However, no correspondingly increasing assimilation could be noted.

In experiments 5-6 the stimulus discrimination was facilitated in comparison with 1-2 and 3-4 in that the interval between the picture exposures (previously 25 sec.) was almost totally eliminated. This should, in accordance with the previously followed line of reasoning, result in increased contrast and possibly in reduced assimilation. This hypothesis was not verified, the result showing instead a slightly greater assimilation effect. A reasonable explanation was considered to be that the changed conditions had unintentionally also increased the experimental influence, which could be supposed to entail more considerable assimilation. It is conceivable that the greater possibilities of effective verbal coding due to the longer exposure times could also affect the result.

The stimulus material which was used throughout was somewhat special; namely, two concentric circles enclosing an asymmetrically placed point (the distance from the asymmetrically placed point to the centre of the circles was estimated, the centre of the circles not being marked). It was, therefore, considered advisable, in experiment 7, to check the supposition that the esti-

mations would not deviate systematically from objective values in cases where the standard and the variable were presented simultaneously. This supposition proved to be false and, generally speaking, the same estimation curved as in experiments 1-2 emerged, with int. al. great overestimation of large differences, which was then interpreted as a result of changes in the memory of the standard. The result was negative but not conclusive, since, for example, the spatial arrangement of standard and variable in experiment 7 probably influenced the estimations.

In view of this, it was decided, instead, to attempt to verify the earlier interpretation by supplementing the estimation process according to experiments 1-2 with reproductions of memories of the standard. In experiment 8 a suitable reproduction method was tested which could be administered in groups and without greater time-lag between estimation and reproduction. A significantly positive correlation could also be shown between reproductions and calculations of the development of the memory of the standard in accordance with the above.

Experiment 9 was carried out with the aim of attempting to verify the contrast effects obtained in experiments 1-2 in the case of greater differences between standard and variable. Reproductions were, in this case, carried out immediately following the last of 7 estimates of comparison pictures which were increasing, decreasing or identical in relation to the standard, i.e. in the two first-mentioned cases at points in the exposure series where the contrast effects had earlier been most noticeable. As a special check procedure, three groups were also included which were shown the same stimuli as above but which only estimated whether or not the position of the point was unchanged or whether it had been shifted to the right or the left. Thus, the experiment could be summarized as a factorial design, with 3×2 conditions. As in experiment 8, significant, positive associations could also be shown here between reproductions and calculations of development of the memory of the standard on the basis of the estimations. Using the interpretation of experiments 1-2 as a point of departure

those who estimated distances which increased should tend to display the smallest distances in their reproductions. Thereafter should follow the groups shown distances which were identical to the standard the whole time, whereas those who estimated distances which decreased should display the greatest distances in their reproductions. This also proved to be the case and yielded a significant F-ratio, whereas, on the other hand, both estimation type and interaction between estimation type and stimuli yielded values which were far from the limit of significance. Consequently, the result could not be explained as an artifact of the estimation process, for which reason, the contrast effects could be considered as verified.

REFERENSER.

- Adams, J.A. (1967). Human Memory. New York: McGraw-Hill.
- Baddeley, A.D. (1968). Closure and response bias in short-term memory for form. Br. J. Psychol., 59, 139-145.
- Bartlett, F.C. (1932). Remembering. Cambridge: Univ. Press.
- Bradley, J.V. (1968). Distribution-free statistical tests. New Jersey: Prentice-Hall.
- Carmichael, L., Hogan, H.P., & Walter, A.A. (1932). An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form. J. exp. Psychol., 15, 73-86.
- Cermak, L.S. (1972). Human memory: research and theory. New York: Ronald Press.
- Crumbaugh, J.C. (1954). Temporal changes in the memory of visually perceived form. Amer. J. Psychol., 67, 647-658.
- Davies, G.M. (1971). The influence of verbal labelling on the retention of picture stimuli: an alternative viewpoint. J. special Education, 5, 323-336.
- Elliot, L.L. (1970). Pitch memory for short tones. Perception and Psychophysics, 8, 379-384.
- Ellis, H.C. (1969). Transfer and retention. In M. Marx (Ed.), Learning: processes. New York: McMillan.
- Ferguson, G.A. (1959). Statistical analysis in psychology and education. New York: McGraw-Hill.
- Gibson, J.J. (1929). The reproduction of visually perceived forms, J. exp. Psychol., 12, 1-39.
- Glanzer, M. & Clark, W.H. (1962). Accuracy of perceptual recall: an analysis of organization, J. verb. Learn. verb. Beh., 1, 289-299.
- Hanawalt, N.G. (1937). Memory trace for figures in recall and recognition. Arch. Psychol., 31, No 216, 1-89.
- Hanawalt, N.G. (1952). The method of comparison applied to the problem of memory change. J. exp. Psychol., 43, 37-42.
- Harvey, O.J. & Caldwell, D.F. (1959). Assimilation and contrast phenomena in respons to environmental variation. J. Pers., 27, 125-135.

- Helson, H. (1964). Adaptation-level theory. New York: Harper.
- Holzman, P.S. (1954). The relation of assimilation tendencies in visual, auditory, and kinesthetic time-error to cognitive attitudes of leveling and sharpening. J. Pers., 22, 375-394.
- Hovland, C.I. (1951). Human learning and retention. In S.S. Stevens (Ed.), Handbook of experimental psychology. New York: Wiley.
- Irwing, F.W. & Seidenfeld, M.A. (1937). The application of the method of comparison to the problem of memory change. J. exp. Psychol., 21, 363-381.
- Karlin, L. & Brennan, G. (1957). Memory for visual figures by the method of identical stimuli. Amer. J. Psychol., 70, 248-253.
- King, H.E. (1963 a). The retention of sensory experience: I. Intensity. J. Psychol., 56, 283-290.
- King, H.E. (1963 b). The retention of sensory experience: II. Frequency. J. Psychol., 56, 291-298.
- King, H.E. (1963 c). The retention of sensory experience: III. Duration. J. Psychol., 56, 299-306.
- King, H.E. (1965). The retention of sensory experience: IV. Short-delay versus long-delay intervals. J. Psychol., 60, 103-115.
- King, H.E. (1966). The retention of sensory experience: V. Variation of the standard stimuli. J. Psychol., 62, 15-22.
- Klein, G.S. & Holzman, P.S. (1950). The "schematizing process": personality qualities and perceptual attitudes in sensitivity to change. Amer. Psychologist, 5, 312. (abstract).
- Koffka, K. (1935). Principles of gestalt psychology. New York: Harcourt, Brace.
- Massaro, D.W. (1970 a). Retroactive interference in short-term recognition memory for pitch. J. exp. Psychol., 83, 32-39.
- Massaro, D.W. (1970 b). Forgetting: interference or decay? J. exp. Psychol., 83, 238-243.
- Mikkonen, V. (1965). Changes in repeated reproduction of pitch as a function of interpolated stimuli. Scand. J. Psychol., 6, 157-161.

- Norman, D.A. (1969). Memory and attention: an introduction to human information processing. New York: Wiley.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. Psychol. Rev., 76, 241-263.
- Parducci, A., Marshall, L.M., & Degner, M. (1966). Interference with memory for lifted weight. Perception & Psychophysics, 1, 83-86.
- Posner, M.I. & Konick, A.F. (1966). Short-term retention of visual and kinesthetic information. Organizational Beh. human Perf., 1, 71-86.
- Postman, L. & Page, R. (1947). Retroactive inhibition and psychophysical judgment. Amer. J. Psychol., 60, 367-377.
- Riley, D.A. (1962). Memory for form. In L. Postman (Ed.), Psychology in the making. New York: Knopf.
- Sherif, M. & Hovland, C.I. (1961). Social judgment. Assimilation and contrast effects in communication and attitude change. New Haven: Yale univ. Press.
- Siegel, S. (1956). Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York: McGraw-Hill.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. Psychol. Monogr., 74, No 11.
- Sperling, G. (1963). A model for visual memory tasks. Human Factors, 5, 19-31.
- Stevens, S.S. (1957). On the psychophysical law. Psychol. Rev., 64, 153-181.
- Stevens, S.S. & Galanter, E.H. (1957). Ratio scales and category scales for a dozen perceptual continua. J. exp. Psychol., 54, 377-411.
- Stevens, S.S. & Guirao, M. (1963). Subjective scaling of length and area and the matching of length to loudness and brightness. J. exp. Psychol., 66, 177-186.
- Teghtsoonian, M. & Teghtsoonian, R. (1965). Seen and felt length. Psychonomic Science, 3, 465-466.
- Tulving, E. & Madigan, S. (1970). Memory and verbal learning. Ann. Rev. Psychol., 21, 437-484.
- Tulving, E. & Donaldson, W. (Eds.), (1972). Organization of memory. New York: Academic Press.

Underwood, B.J. (1964). Degree of learning and the measurement of forgetting. J. verb. Learn. verb. Beh., 3, 112-129.

von Wright, J.M. (1959). Forgetting and interference. Soc. Sci. Fennica, Comm. Hum. Litt., XXVI. I, 1-124.

von Wright, J.M. (1964). On qualitative changes in the retention of forms. Scand. J. Psychol., 5, 65-69.

von Wright, J.M. & Mikkonen, V. (1964). Changes in repeated reproduction of weight as a function of adaptation level. Scand. J. Psychol., 5, 239-248.

Winer, B.J. (1962). Statistical principles in experimental design. New York: McGraw-Hill.

Wulf, F. (1922). Über die Veränderung von Vorstellungen. Psychol. Forsch., 1, 333-373.

